

طرق تدريس الرياضيات لذوي الإحتياجات الخاصة

الدكتــور
محمد مصطفى العبسي
مناهج وأســـاليب تدريس الرياضيات
كلية العلوم التربوية الجامعية - الانروا

1

$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$

$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$

دار المسيرة

طرق تدريس الرياضيات
لذوي الإحتياجات الخاصة

الدكتـــور
محمد مصطفى العبسي
مناهج وأســـــاليب تدريس الرياضيات
كلية العلوم التربوية الجامعية - الانروا





رقـــــم التصـــنيف : 371.9

المؤلف ومن هو في حكمه : محمد مصطفى العبسي

عنــــوان الكـــتاب : طرق تدريس الرياضيات لذوي الاحتياجات الخاصة

رقـــــم الإيـــداع : 2009/7/3225

الـــواصـــفـــات : التربية الخاصة/ صعوبات التعلم/ الرياضيات/ اساليب التدريس

بـــيانـــات الــنشــر : عمان - دار المسيرة للنشر والتوزيع

تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

الطبعة الأولى 2010م – 1430هـ الطبعة الثانية 2013م – 1434هـ

الطبعة الثالثة 2014م – 1435هـ الطبعة الرابعة 2015م – 1436هـ

الطبعة الخامسة 2016م – 1437هـ الطبعة السادسة 2017م – 1438هـ

الطبعة السابعة 2020م – 1441هـ



شركة جمال أحمد حيف وإخوانه

عنوان الدار

الرئيسي : عمان - العبدلي - مقابل البنك العربي هاتف : 5627049 6 962+ فاكس : 5627059 6 962+

الفرع : عمان - ساحة المسجد الحسيني سوق البتراء هاتف : 4640950 6 962+ فاكس : 4617640 6 962+

صندوق بريد 7218 عمان - 11118 الأردن

E-mail: info@massira.jo Website: www.massira.jo

إهداء

إلى كل من أعطى بعضاً من وقته

لخدمة الطلبة

ذوي الاحتياجات الخاصة

أهدي هذا الجهد المتواضع

الفهرس

الفصل الثاني

مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها

الفصل الثالث

استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة

الفصل الرابع
مهارات ما قبل الرياضيات

الفصل الخامس
الأعداد والعمليات عليها

الفصل السادس

الهندسة والقياس

الفصل السابع

استراتيجيات تقويم ذوي الاحتياجات الخاصة

الفصل الثامن

مظاهر التفكير الرياضي وتطبيقاته

الفصل التاسع

مشكلات تعلم الرياضيات وطرق معالجتها

المقدمة

الحمد لله والصلاة والسلام على رسول الله، وبعد

أبدأ مقدمة هذا الكتاب بالقول "لكل طالب الحق في التعلم، مع مراعاة الفروق الفردية"، لتكون هذه الجملة ملخصاً لما تم تقديمه في الكتاب، فقد يواجه الطلبة بعض الصعوبات، التي قد تعترض طريقهم في السعي نحو التعلم، لكنها يجب أن لا تعيقهم في المضي نحو تحقيق أهدافهم.

وقد جاءت التربية الحديثة لتقدم يد العون والمساعدة لجميع فئات الطلبة، ومن ضمنهم طلبة التربية الخاصة، الذين يندرج تحت إحدى تصنيفاتهم، الطلبة ذوو الاحتياجات الخاصة، وهذه الفئة من الطلبة هي الفئة التي تم التركيز عليها في الكتاب.

ويأتي هذا الكتاب في ثمانية فصول، تناول الفصل الأول مفاهيم أساسية في التربية الخاصة، مع التركيز على الطلبة ذوي صعوبات التعلم والطلبة الموهوبين.

أما الفصل الثاني فقد تضمن عرضاً لمناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها، حيث تم تناول مفهوم الرياضيات ومراحل تطورها والنظرة الحديثة للرياضيات ومناهجها، كما تناول الفصل عناصر المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها.

وقد تم تخصيص الفصل الثالث لعرض بعض الاستراتيجيات التعليمية – التعلمية المناسبة للطلبة ذوي صعوبات التعلم، والاستراتيجيات التعليمية – التعلمية المناسبة للطلبة الموهوبين.

وقد تضمن الفصل الرابع عرضاً لمهارات ما قبل الرياضيات، مثل التصنيف والمقارنة والعلاقات المكانية والزمانية، والتي يتعلمها الطلبة قبل تعلم مجموعات الأعداد.

وفي الفصل الخامس تم استعراض مجموعة الأعداد الكلية والعمليات عليها، كما تم تقديم الكسور العادية والعشرية والعمليات الأساسية على هذه المجموعات.

وقد خصص الفصل السادس للحديث عن المفاهيم الأساسية في الهندسة والقياس، مع عرض تطبيقات عملية على المهارات ذات العلاقة بكل منهما.

وفي الفصل السابع، تم الحديث عن النظرة الحديثة للتقويم، واستراتيجيات تقويم الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة، مع عرض نماذج للتقويم بالبورتفوليو.

وتناول الفصل الثامن عرضاً لمظاهر التفكير الرياضي، مع تطبيقات على كل مظهر، إضافة إلى عرض مجموعة من الأحاجي والألغاز الرياضية.

وقد جاء الفصل التاسع ليكون خاتمة الكتاب من خلال الحديث عن مشكلات تعلم الرياضيات التي تواجه الطلبة في دراسة المحتوى المتمثل في مهارات ما قبل الرياضيات، والأعداد والعمليات عليها، والهندسة، والقياس، وقد تم اقتراح طرق لمعالجة تلك المشكلات.

وفي الختام أرجو أن أكون قد وفقت في تحقيق الهدف المنشود من هذا الكتاب، من خلال تقديم كتاب يسهم في تطور المعرفة المتعلقة بالتربية الخاصة، ليسترشد به المعلمون في تدريس الرياضيات للطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة.

والله الموفق

المؤلف



الفصل الأول

مفاهيم أساسية في التربية الخاصة

مفهوم التربية الخاصة

أهداف التربية الخاصة

الأسس التي تقوم عليها التربية الخاصة

فئات التربية الخاصة

مفاهيم في التربية الخاصة



الفصل الأول

مفاهيم أساسية في التربية الخاصة

مفهوم التربية الخاصة (Special Education)

تعتبر التربية الخاصة من الموضوعات التي أخذت اهتماماً كبيراً في ميدان التربية وعلم النفس في العصر الحديث، ويعود ذلك الاهتمام بالتربية الخاصة إلى النصف الثاني من القرن العشرين، حيث ظهرت في هذه الفترة اهتمامات التربويين بالأفراد غير العاديين (Exceptional Individuals)، الذين لا تناسبهم البرامج التي تقدم للأفراد العاديين ولا تتواءم مع احتياجاتهم وقدراتهم واهتماماتهم، مما يتطلب من القائمين على الميادين التربوية الاهتمام بهذه الفئة من الأفراد، وضرورة أن يكون لهم برامجهم الخاصة بهم.

والأفراد غير العاديين هم أولئك الأفراد الذين يختلفون عن أقرانهم في النمو العقلي والانفعالي والنفسحركي، حيث يكون أداء الأفراد غير العاديين يختلف عن أداء الأفراد العاديين بدرجات ملحوظة.

والتربية الخاصة هي مجموعة البرامج التربوية المتخصصة التي تقدم لفئات من الأفراد غير العاديين، وذلك بهدف مساعدتهم في تنمية قدراتهم إلى أقصى مستوى ممكن، إضافة إلى مساعدتهم في تحقيق ذواتهم، ومساعدتهم على التكيف (الروسان وآخرون، 1994).

ويمكن القول أن التربية الخاصة لا تهدف إلى الوصول بالأفراد غير العاديين، لكي يصبحوا كالأفراد العاديين، حيث أن ذلك الأمر لا يمكن تحقيقه، ولكن الهدف الرئيسي للتربية الخاصة خلق الظروف الملائمة والمناسبة، التي تساعد على تكيف الأفراد غير العاديين مع البيئة التي يعيشون فيها، والوصول إلى أقصى ما تسمح به قدراتهم وإمكاناتهم.

وتعرف التربية الخاصة بأنها نمط من الخدمات والبرامج التربوية، تتضمن تعديلات خاصة، سواءً في المناهج أو الوسائل أو طرق التعليم، استجابة للحاجات الخاصة لمجموعة الطلاب الذين لا يستطيعون مسايرة متطلبات برامج التربية العادية.

وعليه، فإن خدمات التربية الخاصة تقدم لجميع فئات الطلاب الذين يواجهون صعوبات تؤثر سلبياً على قدرتهم على التعلم، كما أنها تتضمن أيضاً الطلاب ذوي القدرات والمواهب المتميزة.

ويمكن تحديد التربية الخاصة بالقول أنها ذلك التنظيم المتكامل الذي يضم جميع الخدمات التي يمكن للمدرسة الخاصة أن تقدمها للأطفال ذوي الحاجات الخاصة (Children with Special Needs)، وتشمل هذه الخدمات الجوانب التعليمية والاجتماعية والنفسية (أبو فخر، 2005)، كما يمكن تعريف التربية الخاصة بأنها ذلك الجزء من الحركة التربوية السائدة في المجتمع، والموجهة إلى الأطفال غير العاديين، الذين يحتاجون إلى خدمات تعليمية خاصة تمكنهم من تحقيق نموهم، وتأكيد ذاتهم، وتؤدي في النهاية إلى اندماجهم مع العاديين في المجتمع، لكي يتحقق لهم أكبر قدر ممكن من استثمار إمكاناتهم المعرفية والاجتماعية والانفعالية والمهنية، طوال حياتهم ولصالح المجتمع.

أهداف التربية الخاصة

للتربية الخاصة مجموعة أهداف تسعى إلى تحقيقها، للقيام بالدور الذي يفترض أن تقوم به على أكمل وجه، ومن هذه الأهداف:

1. التعرف إلى الأطفال غير العاديين، من خلال توظيف أدوات القياس والتشخيص المناسبة لكل فئة من فئات التربية الخاصة.
2. إعداد البرامج التعليمية لكل فئة من فئات التربية الخاصة.
3. إعداد طرائق التدريس لكل فئة من فئات التربية الخاصة، وذلك لتنفيذ وتحقيق أهداف البرامج التربوية على أساس الخطة التربوية الفردية.
4. إعداد الوسائل التعليمية والتكنولوجية الخاصة بكل فئة من فئات التربية الخاصة.
5. إعداد برامج الوقاية من الإعاقة، بشكل عام، والعمل ما أمكن على تقليل حدوث الإعاقة عن طريق البرامج الوقائية (الروسان وآخرون، 1994).

6. مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وذلك بحسن توجيههم ومساعدتهم على النمو وفق قدراتهم واستعداداتهم وميولهم.
7. تهيئة وسائل البحث العلمي للاستفادة من قدرات الموهوبين وتوجيهها، وإتاحة الفرصة أمامهم في مجال نبوغهم.
8. تأكيد كرامة الفرد وتوفير الفرص المناسبة لتنمية قدراته، حتى يستطيع المساهمة في نهضة الأمة (أبو ناصر، 2004).

ولا تختلف أهداف التربية الخاصة (الموجهة نحو الأطفال غير العاديين) عن أهداف التربية العامة (الموجهة نحو الأطفال العاديين) من حيث ما هو عام، فكل منهما تقوم على مراعاة الفروق الفردية بين الأطفال، والعمل على توسيع معارف الطفل ومداركه وتنمية وعيه الأخلاقي والاجتماعي، حتى يتمكن من دخول العالم، ويكون مشاركاً فاعلاً في مجتمعه، إلا أن الاختلاف هو اختلاف نسبي (أبو فخر، 2005)، حيث تضع التربية العامة بشكل مسبق مستويات مطلوبة لكل مرحلة عمرية نمائية، وذلك بوضع منهاج، ويطالب التلاميذ أن يصلوا إلى ذلك المستوى، بينما تسعى التربية الخاصة إلى توفير الخدمات وفق منهاج فردي، لذا فإن رجال التربية العامة يأخذون مبدأ الفروق الفردية في إطاره العام، فيما يأخذه رجال التربية الخاصة في إطار خاص، ليجعلوا من كل طفل حالة فردية، تتطلب منهجاً خاصاً، يتناسب مع قدرات الحالة وإمكاناتها.

الأسس التي تقوم عليها التربية الخاصة

تقوم التربية الخاصة على مجموعة من الأسس والمبادئ (القريوتي وآخرون، 1995)، وأهمها:

1. الأساس الديني والأخلاقي

إن تعاليم ديننا الإسلامي الحنيف تحض على المساواة في الحقوق، والتكافل الاجتماعي، ورعاية المجتمع لأبنائه الضعفاء، وما من شك في أن تطوير برامج التربية الخاصة يشكل ترجمة فعلية لهذه التوجيهات.

وإذا ما أخذنا بعين الاعتبار أيضاً الدساتير والمواثيق العالمية، سواء ما يتعلق منها بحقوق الإنسان، أو الإعلانات العالمية لحقوق المعوقين، وما تضمنتها من توجيهات

أخلاقية، لوجدنا أن المجتمع الإنساني بأسره يعتبر خدمات المعاقين واحدة من المؤشرات الحضارية لأي مجتمع من المجتمعات.

2. الأساس القانوني

إن الحصول على فرص التعليم المناسبة حق يكفله القانون، وهناك إعلان عالمي لحقوق الإنسان ينص على أن (جميع الأفراد ولدوا أحراراً يتمتعون بالكرامة الإنسانية ولهم نفس الحقوق في التعليم والعمل والراحة والاستمتاع)، ولا فرق بين فرد سوي وفرد الاحتياجات الخاصة في شيء أبداً، وكذلك ما صدر سنة 1975 من (وجوب احترام الكرامة الإنسانية لذوي الاحتياجات الخاصة وحماية حقوقهم الأساسية أسوة بأقرانهم في المجتمع، بغض النظر عن مصدر أو طبيعة أو شدة الإعاقة).

وقد عمد البيان العالمي الذي أقره المؤتمر العالمي حول التربية للجميع، إلى إبراز عدد من المبادئ، منها:

- الحق لكل طفل في مرحلة كاملة من التعليم الابتدائي
- الالتزام بمفهوم التعليم الذاتي الذي يكون محوره الطفل، ويعترف فيه بالحقوق الفردية، باعتبارها مصدراً للإثراء والتنوع.
- ضرورة تحسين نوعية التعليم.
- زيادة مشاركة أولياء الأمور وكذلك المجتمع المحلي في جهود التعليم.
- بذل المزيد من الجهود من أجل تعليم الكبار -بما فيهم ذوي الاحتياجات الخاصة- مهارات القراءة والكتابة والحساب، وكذلك المهارات الأساسية الأخرى.

3. الأساس الاقتصادي

لما كان من أهداف التربية إعداد الفرد للحياة، وتزويده بالمهارات والمعلومات اللازمة ليكون عضواً فاعلاً نافعاً للمجتمع، وقادراً على تحقيق درجة كافية من الاستقلالية والكفاية الذاتية، فإن إهمال تعليم الطلاب الذين يواجهون صعوبات مختلفة بحاجة إلى نمط خاص من التعليم، سيحرم المجتمع من جزء غير يسير من طاقة

أبنائه، كما سينجم عن ذلك خلق فئة إتكالية، ستكون عبئاً على المجتمع وتتطلب رعايته المستمرة.

4. الأساس الاجتماعي

وهو الاهتمام بالفرد ضمن المجموعة التي ينتمي إليها، وتعليمه متطلبات العيش الكريم بها، وهذا مما ساعد على ظهور الاتجاه التربوي المسمى "التأهيل المعتمد على المجتمع المحلي".

فئات التربية الخاصة

تشتمل التربية الخاصة على مجموعة من الفئات (الروسان، 1989؛ عدس وآخرون، 1996)، منها:

1. الإعاقة العقلية (Mental Impairment)

الإعاقة العقلية هي حالة تشير إلى جوانب قصور ملموسة في الأداء الوظيفي الحالي للفرد، وتتصف الحالة بأداء عقلي أقل من المتوسط بشكل واضح يكون متلازماً مع جوانب قصور في مجالين أو أكثر من مجالات المهارات التكيفية التالية: التواصل، العناية الذاتية، الحياة المنزلية، المهارات الاجتماعية، استخدام المصادر المجتمعية، التوجيه الذاتي، الصحة والسلامة، المهارات الأكاديمية الوظيفية، وقت الفراغ ومهارات العمل.

وتظهر الإعاقة العقلية قبل سن الثامنة عشرة، وتشير إلى انخفاض ملحوظ في مستوى القدرات العقلية العامة (درجة ذكاء تقل عن 70)، وعجز في السلوك التكيفي (عدم القدرة على الأداء المستقل أو تحمل المسؤولية مقارنة بمن هم في نفس العمر والمجموعة الثقافية).

وتقسم الإعاقة العقلية إلى ثلاثة أنواع:

الإعاقة العقلية البسيطة:

وتكون لدى الأطفال الذين تتراوح نسبة ذكائهم على مقياس وكسلر ما بين 55 – 70، وأفراد هذه الفئة قابلون للتعلم حتى مستوى الصف الثالث الأساسي بشكل عادي، ويتمتعون بخصائص جسمية وحركية عادية.

الإعاقة العقلية المتوسطة:

وتكون لدى الأطفال الذين تتراوح نسبة ذكائهم بين 40 – 55، وأفراد هذه الفئة قابلون للتدريب، ولكنهم يعانون من مشكلات في التناسق الحركي البصري، وقدرتهم على التعلم دون الوسط.

الإعاقة العقلية الشديدة:

وتكون لدى الأطفال الذين يقل معامل ذكائهم عن 40، وهم فئة غير قابلة للتعلم، وغير قابلة للتدريب.

2. الإعاقة البصرية(Visual Impairment)

وتكون لدى الأفراد الذين تتراوح حدة أبصارهم بين 7/ 20 و20/ 200 قدماً، أي ما يقرب من 6/ 20 و 6/ 60 متراً، وهذه الفئة من الأفراد تعاني من صعوبة في البصر، إلا أنهم قادرون على التعلم، سواء باستخدام المعينات البصرية أو باستخدام نظام بريل.

وقد تكون الإعاقة البصرية ناتجة عن ضعف بصري شديد، حتى بعد تصحيح الوضع جراحياً أو بالعدسات، مما يحد من قدرة الطفل على التعلم عبر حاسة البصر بالأساليب التعليمية الاعتيادية.

وتعد الإعاقة البصرية من الأسباب التي يمكن أن تكون مسؤولة عن الأداء المتدني عند بعض التلاميذ، ويجب التمييز بين نوعين من الإعاقة البصرية: الإعاقة البصرية الكاملة، والإعاقة البصرية الجزئية.

3. الإعاقة السمعية(Hearing Impairment)

وتكون لدى الأفراد الذين يعانون من فقدان سمعي، بحيث تتدرج حدة سمعهم بين 35 – 69 ديسبل، مما يجعلهم يواجهون صعوبة في فهم الكلام بالاعتماد على حاسة السمع فقط، سواء باستخدام السماعات أو بدونها.

وتشير الإعاقة السمعية إلى فقدان سمعي يؤثر بشكل ملحوظ على استخدام حاسة السمع للتواصل مع الآخرين، وللتعلم من خلال الأساليب التربوية العادية.

ويمكن أن تقسم الإعاقة السمعية إلى نوعين: الإعاقة السمعية الكاملة عند الولادة، أو قبل سن السنتين أو الثلاث سنوات، وهي تحول دون تطوير اللغة المنطوقة، والنوع الثاني الإعاقة السمعية الجزئية التي لا تمنع من تطوير اللغة المنطوقة، أو الإعاقة التي تحصل بفقدان السمع بعد أن يكون أصحابها قد تعلموا اللغة.

ويستدل على هذه الإعاقة من خلال فقدان الانتباه لدى الأطفال، وعدم القدرة على متابعة التعليمات، وعدم القدرة على تحديد مصدر الصوت، والتأخر في النمو اللغوي، والتردد في الاشتراك بالنشاطات الشفوية.

4. الإعاقة الانفعالية(Emotional Impairment)

وتشير الإعاقة الانفعالية إلى انحراف السلوك من حيث تكراره أو مدته أو شدته أو شكله عما يعتبر سلوكاً عادياً، مما يجعل الطفل بحاجة إلى أساليب تربوية خاصة.

5. الإعاقة الحركية (Motor Impairment)

وتكون الإعاقة الحركية لدى الفئة من الطلاب الذين يتشكل لديهم عائق يحرمهم من القدرة على القيام بوظائفهم الجسمية والحركية بشكل عادي، مما لا يمكنهم من التعلم إلا مع توفر خدمات التربية الخاصة.

وتشير الإعاقة الحركية إلى اضطرابات شديدة عصبية أو عضلية-عظمية أو أمراض مزمنة تفرض قيوداً وظيفية على إمكانية تعلم الطفل.

6. اضطرابات التواصل(Communication Disorders)

تتمثل اضطرابات التواصل في اضطراب ملحوظ في النطق، أو الصوت، أو الطلاقة، أو التأخر اللغوي، أو عدم تطور اللغة التعبيرية، أو اللغة الاستقبالية، الأمر الذي يجعل الطفل بحاجة إلى برامج علاجية وتربوية خاصة.

وتأخذ اضطرابات التواصل شكلين أساسيين (الخطيب والحديدي، 2004)، هما:

اضطرابات اللغة:

وهي تتمثل في ضعف أو غياب القدرة على التعبير عن الأفكار أو تفسيرها، وفقاً لنظام رمزي مقبول بهدف التواصل.

بالنسبة للاضطرابات اللغوية فهي تشمل: الاضطرابات اللغوية النمائية، الاضطرابات اللغوية التعليمية، الحبسة الكلامية.

اضطرابات الكلام:

وهي تتمثل في ضعف القدرة الفسيولوجية على تشكيل الأصوات بشكل سليم، مما يؤدي إلى ضعف في استخدام الكلام بشكل فعال.

وبالنسبة لاضطرابات الكلام فهي تصنف ضمن ثلاث فئات رئيسية، وهي:

اضطرابات اللفظ: وتشمل الإبدال والإضافة والحذف والتشويه.

اضطرابات الطلاقة أو الانسياب الكلامي: وتشمل التأتأة أو الكلام بسرعة فائقة.

اضطرابات الصوت: وتشمل الخنة الأنفية والبحة الشديدة.

الاضطرابات الفمية – الوجهية الناجمة عن تشوهات في الشفتين: (مثل الشفة الأرنبية) أو الحلق (شق الحلق) أو الأنف أو الفم.

7. التوحد(Autism)

ويعرف الطفل التوحدي على أنه ذلك الطفل الذي تظهر لديه المظاهر الأساسية التالية قبل سن 36 شهراً: الإخفاق في تنمية القدرة على الكلام والتحدث الموجود أصلاً أو القدرة المتعلمة أو القدرة على استخدام ما تعلمه للتواصل الطبيعي مع الآخرين، الانطواء والانعزال وعدم القدرة على تكوين علاقات واقعية مع الآخرين، بالإضافة إلى وجود سلوكيات نمطية / غير هادفة متكررة بشكل واضح. وتجعله غير قادر على تكوين علاقات اجتماعية طبيعية، وغير قادر على تطوير مهارات التواصل.

ومن أبرز أعراض التوحد:

- خلل في تواصل الطفل مع من حوله، وتأخر تطور الكلام، وميل الطفل لتكرار نفس الكلمات، والتكلم بوتيرة واحدة غير متغيرة الإيقاع والنغمات.
- ضعف تفاعل الطفل الاجتماعي.
- ميل الطفل لتكرار نفس التصرفات، ونفس الدائرة الضيقة من الاهتمامات.

- تصرفات وحركات شاذة مثل إجراء حركات هـز متكـررة في اليـدين، أو تـشبه حركات غزل النسيج.

8.الموهبة والتفوق (Giftedness and Talents)

ويندرج تحت فئـات ذوي الاحتياجـات الخاصـة الموهوبـون مـن أصـحاب المواهب والمتفوقين، والموهبة من حيـث الدلالـة اللغويـة بمعنـى الاتـساع للـشيء والقدرة عليه، وتطلق الموهبـة علـى الموهـوب، والجمـع مواهـب، ومـن الناحيـة الاصـطلاحية بمعنـى قـدرة خاصـة موروثـة كالمواهـب الفنيـة، أو يقـصد بهـا الاستعدادات للتفـوق في المجـالات الأكاديميـة (الفنيـة) مثـل الرسـم والموسـيقى والشعر، ولقد توسع البعض في تحديـد الموهبـة مـن الناحيـة الاصـطلاحية حيـث يقصد بها النابغون في المجالات الأكاديمية وغيرها.

ويقصد بها التفوق العقلي والتفوق في التحصيل الدراسي بجانـب التفـوق غـير الأكاديمي (أي في مختلـف المجـالات)، ومـن سمـات الموهـوبين تـوافر الـذكاء العـالي والمواهب السامية، كما أن خصائصهم تميزهم عن أقرانهم بمستوى مرتفع، يصلون إليه في المجالات المختلفة للحياة، كما أن هناك تعريفاً آخر للموهبة (Talent) ، حيث تُعرف على أنها قدرة خاصة موروثة كالقدرة الرياضية أو الفنون العامة.

وتشير الموهبة أو التفوق إلى قدرات أدائية عالية ومتميزة لدى الفرد في المجـالات المعرفية والإبداعية والفنية والقياديـة أو في مجـالات أكاديميـة محـددة، ويتميـز بـصفات جسمية ومزاجية واجتماعية وخلقية، وله ميول خـصبة متعـددة واقعيـة، وإرادة قويـة ومثابرة عالية، ورغبة في التفوق الشديد وثقة عالية بالنفس، وميـول قياديـة واضـحة، وتفاعله الاجتماعي متسع.

والطفل الموهوب هو الطفل الذي يتمتع بمعامل ذكاء 130 فما فوق على اختبار الذكاء، وهذه الفئة تشكل ما نسبته أقل من 5٪ من المجتمع، وتعتـبر اختبـارات الـذكاء من أفضل الوسائل للكشف عن الموهـوبين، حيـث أن رأي المعلـم دون اسـتخدام أي اختبارات في تصنيف الطلبة إلى موهوبين وغير موهوبين، يعتبر رأياً غـير كـافٍ، لكـن هناك بعض الدلائل التي يمكن للمعلم الاسترشاد بها في الحكم، وهي: التعلم بـسهولة

وبسرعة، احتفاظ الطالب بما سمعه أو قرأه دون عمليات تدريب، استخدام العديد من الكلمات بسهولة ودقة، إنجاز مهمات عقلية معقدة، التميز بالأصالة في التفكير، ... .

9. صعوبات التعلم(Learning Disabilities)

ويبرز أثر صعوبات التعلم الخاصة في انخفاض أداء الطالب في واحدة أو أكثر من المهارات الأكاديمية الأساسية (القراءة، الكتابة، والحساب)، وصعوبات التعلم الخاصة ليست نتيجة للتخلف العقلي أو الإعاقة الحسية أو الاضطرابات السلوكية، كما أنها ليست نتيجة للحرمان الثقافي أو القصور في الخدمات التعليمية.

وترتبط صعوبات التعلم الخاصة في معظم الأحيان بخلل وظيفي في الجهاز العصبي المركزي، وقد يكون هذا الخلل نتيجة تلف دماغي أو خلل عصبي.

وتعرف الصعوبات التعليمية بأنها عجز عن واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية، التي تدخل في فهم واستخراج اللغة المكتوبة، أو في اضطرابات التفكير والاستماع والكلام والعمليات الحسابية.

وتعاني هذه الفئة من قصور في التعبير اللفظي، وحركة زائدة ونشاط، وشرود ذهني، وقصور في التميز السمعي أو التميز البصري، وعدم التآزر الحركي، وعدم تكوين جمل سليمة، مثل عكس الكلمات أو ترديدها بالخطأ، وعسر في القراءة.

كما تتميز هذه الفئة بمقدرة عقلية متوسطة أو عالية، في إحدى المهارات الأكاديمية، ومقدرة عقلية منخفضة في بعض المهارات الأكاديمية.

محكات تشخيص صعوبات التعلم:

1. محك التباعد:

ويقصد به تباعد المستوى التحصيلي للطالب في مادة عن المستوى المتوقع منه حسب حالته، وله مظهران:

أ. التفاوت بين القدرات العقلية للطالب والمستوى التحصيلي.

ب. تفاوت مظاهر النمو التحصيلي للطالب في المقررات أو المواد الدراسية.

فقد يكون متفوقا في الرياضيات، عادياً في اللغات، ويعاني صعوبات تعلم في العلوم أو الدراسات الاجتماعية، وقد يكون التفاوت في التحصيل بين أجزاء مقرر دراسي واحد، ففي اللغة العربية مثلاً، قد يكون طلق اللسان في القراءة، جيداً في التعبير، ولكنه يعاني صعوبات في استيعاب دروس النحو، أو حفظ النصوص الأدبية.

2. محك الاستبعاد:

حيث يستبعد عند التشخيص وتحديد فئة صعوبات التعلم، الحالات الآتية: التخلف العقلي ـ الإعاقات الحسية ـ المكفوفون ـ ضعاف البصر ـ الصم ـ ضعاف السمع ـ ذوو الاضطرابات الانفعالية الشديدة مثل الاندفاعية والنشاط الزائد ـ حالات نقص فرص التعلم أو الحرمان الثقافي).

3. محك التربية الخاصة:

ويرتبط بالمحك السابق، ومفاده أن ذوي صعوبات التعلم لا تصلح لهم طرق التدريس المتبعة مع التلاميذ العاديين، فضلا عن عدم صلاحية الطرق المتبعة مع المعاقين، وإنما يتعين توفير لون من التربية الخاصة من حيث (التشخيص والتصنيف والتعليم)، يختلف عن الفئات السابقة.

4. محك المشكلات المرتبطة بالنضوج:

حيث نجد معدلات النمو تختلف من طفل لآخر، مما يؤدي إلى صعوبة تهيئته لعمليات التعلم، فما هو معروف أن الأطفال الذكور يتقدم نموهم بمعدل أبطأ من الإناث، مما يجعلهم في حوالي الخامسة أو السادسة غير مستعدين أو مهيئين من الناحية الإدراكية لتعلم التمييز بين الحروف الهجائية، قراءة وكتابة، مما يعوق تعلمهم اللغة، ومن ثم يتعين تقديم برامج تربوية تصحح قصور النمو الذي يعوق عمليات التعلم، سواء كان هذا القصور يرجع لعوامل وراثية، أو تكوينية، أو بيئية، ومن ثم يعكس هذا المحك الفروق الفردية في القدرة على التحصيل.

5. تلف عضوي بسيط في المخ:

حيث يمكن الاستدلال على صعوبات التعلم من خلال التلف العضوي البسيط في المخ، الذي يمكن فحصه من خلال رسام المخ الكهربائي، وينعكس الاضطراب

البسيط في وظائف المخ في الاضطرابات الإدراكية (البصري والسمعي والمكاني، النشاط الزائد والاضطرابات العقلية، صعوبة الأداء الوظيفي). ومن الجدير بالذكر أن الاضطرابات في وظائف المخ تنعكس سلبياً على العمليات العقلية، مما يعوق اكتساب الخبرات التربوية وتطبيقها والاستفادة منها.

أعراض صعوبات التعلم:

1. ضعف مستوى التمكن من المهارات أو المعلومات المحددة، كما يكشف عنه سلوك التلميذ في تفاعلاته مع مدرسيه وأقرانه، كما ينعكس في درجات الاختبارات والتدريبات.
2. اعتماد الطفل الدائم على الآخرين، وعدم ثقته بنفسه، نتيجة كثرة اعتماده على الآخرين.
3. البطء في اكتساب المعلومة من أعراض صعوبات التعلم.
4. اضطراب في سير التعلم وعدم سلاسة ويسر عملية التعلم.

أعراض مصاحبة لصعوبات التعلم:

- قلة الاهتمام بالمدرسة.
- الغياب المتكرر.
- تشتت الانتباه.
- ضعف الذاكرة.
- اضطراب المحادثة.
- كثرة الشجار والسلوك العدواني.
- عدم تقبل زملاء الطفل له.
- الانطواء أحياناً.

مفاهيم في التربية الخاصة

التربية الخاصة: هي مجموعة البرامج التربوية المتخصصة التي تقدم إلى فئات الأفراد غير العاديين، بهدف مساعدتهم في تنمية قدراتهم إلى أقصى مستوى ممكن، إضافة إلى مساعدتهم في تحقيق ذواتهم، ومساعدتهم في التكيف.

الفئات الخاصة: يقوم هذا المصطلح على أساس أن المجتمع يتكون من فئات متعددة، وأن من بين تلك الفئات فئات تتفرد بخصوصية معينة، ولا يشتمل هذا المصطلح على أي كلمات تشير إلى سبب تلك الخصوصية.

ذوو الاحتياجات الخاصة: يقوم هذا المصطلح على أساس أن في المجتمع أفراداً يختلفون عن عامة أفراد المجتمع، ويعزو المصطلح السبب في ذلك إلى أن هؤلاء الأفراد احتياجات خاصة يتفردون بها دون سواهم، وتتمثل تلك الاحتياجات في برامج أو خدمات أو طرائق أو أساليب أو أجهزة وأدوات أو تعديلات تستوجبها كلها أو بعضها ظروفهم الحياتية، وتحدد طبيعتها وحجمها ومدتها الخصائص التي يتسم بها كل فرد منهم.

الدمج: هو عملية يتم فيها تقديم البرامج التي تعمل على وضع الطفل غير العادي في الصف العادي، مع الطلبة العاديين، لبعض الوقت، وفي بعض المواد، بشرط أن يفيد الطفل غير العادي من ذلك الدمج، وبشرط تهيئة الظروف المناسبة لإنجاح فكرة الدمج.

المعوقون: هم فئة من الفئات الخاصة، أو من ذوي الاحتياجات الخاصة، وقد عرف نظام رعاية المعوقين المعوق بأنه "كل شخص مصاب بقصور كلي أو جزئي بشكل مستمر في قدراته الجسمية أو الحسية أو العقلية أو التواصلية أو النفسية، إلى المدى الذي يقلل من إمكانية تلبية متطلباته العادية في ظروف أمثاله من غير المعوقين"، وهذا المصطلح تندرج تحته جميع فئات ذوي الإعاقات المختلفة مثل: المعوقين بصرياً، وسمعياً، وعقلياً، وجسمياً وصحياً، وذوي صعوبات التعلم، والمضطربين تواصلياً، وسلوكياً وانفعالياً، والتوحديين، إلى غير ذلك.

تعدد الإعاقة: هو وجود أكثر من إعاقة لدى التلميذ من الإعاقات المصنفة ضمن برامج التربية الخاصة مثل الصمم وكف البصر، أو التخلف العقلي والصمم، أو كف البصر والتخلف العقلي والصمم .... الخ، وتؤدي إلى مشاكل تربوية شديدة لا يمكن التعامل معها من خلال البرامج التربوية المعدة خصيصاً لنوع واحد من أنواع الإعاقات.

التلميذ المعوق: هو كل تلميذ لدية قصور كلي أو جزئي بشكل مستديم في قدراته العقلية أو الحسية أو الجسمية أو التواصلية أو الأكاديمية أو النفسية إلى الحد الذي يستوجب تقديم خدمات التربية الخاصة.

التلميذ العادي: هو الذي لا يحتاج إلى خدمات التربية الخاصة.

التلميذ غير العادي: هو التلميذ الذي يختلف في قدراته العقلية أو الحسية أو الجسمية والصحية أو التواصلية أو الأكاديمية اختلافاً يوجب تقديم خدمات التربية الخاصة.

الطالب الموهوب: هو الطالب الذي يحقق أداءً متميزاً، مقارنة مع أداء أفراد مجموعته العمرية، في بعد أو أكثر من الأبعاد الرئيسة التي تمثل السمات العقلية والشخصية التي يتميز بها الموهوب عن غيره، وهي: القدرة العقلية العالية، والقدرة الإبداعية العالية، والتحصيل الأكاديمي الرفيع، والقدرة على القيام بمهارات متميزة، والقدرة على المثابرة والالتزام إلى جانب الدافعية العالية، والمرونة، والاستقلال في التفكير.

الطالب ذو صعوبات التعلم: الطالب الذي يظهر مشكلة أو أكثر في الجوانب التالية: القدرة على استخدام اللغة أو فهمها، القدرة على الإصغاء أو التفكير أو الكلام أو القراءة أو الكتابة أو العمليات الحسابية العددية البسيطة، ومن المتوقع أن يكون السبب وراء ذلك عائداً إلى صعوبات في عمليات الإدراك عند الطالب، إصابات دماغية أو خلل بسيط في وظيفة الدماغ، أو صعوبات القراءة، أو فقدان القدرة على الكلام. أي أن الصعوبة في التعلم لا تعود لإعاقة في السمع أو البصر أو الحركة أو التخلف العقلي أو الاضطرابات الانفعالية.

بطء التعلم: عبارة عن انخفاض واضح في التحصيل الدراسي، ويشمل كل المهارات الأكاديمية الأساسية، ويمكن التعرف عليه عن طريق قياس القدرة العقلية، ونسبة ذكائهم أقل من 90٪ وأكثر من 74٪، والتلميذ بطيء التعلم يعانى من اضطرابات في واحدة أو أكثر من العمليات النفسية الأساسية، التي تشترك في فهم أساسيات اللغة، والتي تظهر صعوبة في الاستماع أو التفكير أو الكلام، والطفل الذي يحقق أقل من 50٪ من مستوى النجاح، طوال العام الدراسي، ويخفق في اجتياز العام الدراسي، ويرسب في مادة أو أكثر، هو طفل لديه بطء في التعلم، وهذا يحدث مع بذل أقصى جهد ومحاولة للنجاح، وبأسلوب جدي واضح، لذا يتوجب تصميم برامج علاجية خاصة لهؤلاء الطلبة، وتعديل مناهجهم وطرق التدريس واستخدام الوسائل المناسبة لقدراتهم. ومن أسباب بطء التعلم: ضعف التذكر البصري، وضعف الانتباه وقصوره، وعدم القدرة على التميز، ومحدودية الذكاء.

التأخر الدراسي: هو ظاهرة لدى فئة تشكل نسبة كبيرة من المجتمع، منهم مجموعة من المتعلمين لديهم نقص في المقدرة على التحصيل الدراسي، أو المتعثرين دراسياً بسبب تأثير عوامل مختلفة، قد تكون تلك العوامل اجتماعية واقتصادية أو انفعالية أو نفسية أو عقلية، وقد تتعلق بالأسرة أو بالمدرسة أو بالمتعلم نفسه، ويكون التأخر الدراسي في كل المواد الدراسية أو بعضها، ونسبة الذكاء تتراوح بين 70 – 90، أي متوسط ودون المتوسط.

المدرسة الداخلية: هي مدرسة يتلقى فيها التلاميذ ذوو الاحتياجات التربوية الخاصة برامجهم التربوية بالإضافة إلى السكن والإعاشة.

المدرسة النهارية الخاصة: هي مدرسة يتلقى فيها التلاميذ ذوو الاحتياجات التربوية الخاصة برامجهم التربوية طوال اليوم الدراسي.

معاهد التربية الخاصة: هي مدارس داخلية أو نهارية تخدم ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة فقط.

الفصل الخاص: هو غرفة دراسية في المدرسة العادية تتلقى فيها فئة محددة من ذوي الاحتياجات التربوية الخاصة برامجها التربوية معظم أو كامل اليوم الدراسي.

غرفة المصادر: هي غرفة بالمدرسة العادية يحضر إليها التلميذ ذو الاحتياجات التربوية الخاصة، لفترة لا تزيد على نصف اليوم الدراسي، بغرض تلقي خدمات تربوية خاصة من قبل معلم متخصص.

الفريق متعدد التخصصات: هو أسلوب يقوم على أساس مفهوم تربوي، يتضمن إشراك عدد من المتخصصين، وغيرهم ممن تستدعي حالة التلميذ مشاركته مثل: مدير المدرسة أو البرنامج، معلم التربية الخاصة، ولي أمر الطالب.

المعلم المستشار: هو معلم متخصص في التربية الخاصة، يقوم بتقديم النصح والمشورة لمعلمي الفصول العادية، الذين لديهم تلميذ أو أكثر من ذوي الاحتياجات الخاصة في أكثر من مدرسة من المدارس العادية.

معلم التربية الخاصة: هو الشخص المؤهل في التربية الخاصة، ويشترك بصورة مباشرة في تدريس التلاميذ غير العاديين.

الأخصائي الاجتماعي: هو شخص مدرب مهنياً للعمل مع التلاميذ واسرهم، عن طريق جمع المعلومات في سبيل توفير الخدمات الاجتماعية المناسبة.

الإرشاد المهني: هو عملية منظمة، يتم بموجبها مساعدة الفرد لتفهم حقيقة نفسه وقدراته، واستغلال مواهبه والتعرف على الأعمال المتاحة، واختيار أكثرها مناسبة له، وتوفير المشورة اللازمة بشأن اختيار العمل والتدريب والتطبيق، ومع كون هذه الخدمة مفيدة لأفراد المجتمع عامة، فهي لذوي الاحتياجات الخاصة أكثر أهمية وفائدة، وتعتبر من الخدمات المساندة الهامة في هذا الميدان.

التأهيل الشخصي: هو تهيئة التلميذ للتكيف مع الإعاقة، والتعامل معه بشكل سليم من جميع الجوانب النفسية والاجتماعية والاقتصادية، ويشمل ذلك تأهيله لاستخدام الوسائل والأساليب التعويضية الملائمة.

النشاط الزائد: هو سلوك يتسم بحركة غير عادية ونشاط مفرط غير هادف يعوق تعلم التلميذ.

المعينات البصرية: هي وسائل تستخدم من قبل التلاميذ المعوقين بصرياً، بغرض الاستفادة مما تبقى لديهم من قدرات بصرية.

المعينات السمعية: هي وسائل تستخدم من قبل التلاميذ المعوقين سمعياً، بغرض الاستفادة مما تبقى لديهم من قدرات سمعية.

التواصل الكلي: هو أسلوب يضم مجموعة من طرق التواصل، مثل: لغة الإشارة، وأبجدية الأصابع، والكلام الشفهي والكلام المكتوب.

تشتت الانتباه: هو عدم القدرة على التركيز مدة كافية لتنفيذ المهمة المطلوبة.

مراجع الفصل الأول

1. أبو فخر، غسان (2005). **التربية الخاصة بالطفل**. منشورات جامعة دمشق، كلية التربية.
2. أبو ناصر (2004). **التربية الخاصة**. منتدى التربية والتعليم. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:http://www.moudir.com/vb/showthread.php?t=57984
3. الروسان، فاروق (1989). **سيكولوجية الأطفال غير العاديين (مقدمة في التربية الخاصة)**. جمعية المطابع التعاونية، عمان.
4. الروسان، فاروق وسالم، ياسر وصبحي، تيسير (1994). **رعاية ذوي الحاجات الخاصة**. منشورات جامعة القدس المفتوحة، عمان، ط (1).
5. عدس، عبد الرحمن وقطامي، يوسف ومنيزل، عبد الله وخالد، يوسف (1996). **علم النفس التربوي**. منشورات جامعة القدس المفتوحة، عمان، ط (2).
6. القريوتي، يوسف والسرطاوي، عبد العزيز والصمادي، جميل (1995). **المدخل إلى التربية الخاصة**. دار القلم للنشر والتوزيع، دبي.
7. منتديات الإمام الغزالي التعليمية (د. ت.). **من هم ذوو الاحتياجات الخاصة**. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

http://www.algazalischool.com/vb/showthread.php?t=98

8. الحصان، منى (د. ت.). من هم ذوو الاحتياجات الخاصة. **أطفال الخليج ذوو الاحتياجات الخاصة**. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

http://www.gulfkids.com/ar/index.php?action=show_art&id=119

9. الخطيب، جمال والحديدي، منى (2004). **برنامج تدريبي للأطفال المعاقين**. دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.

10. فراج، محمد (د. ت.). **صعوبات التعلم لذوي الاحتياجات الخاصة وأساليب علاجها**. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

bahjaa.com/vb/attachments/caaoyca-dhaei.../8d1227918005

11. **مراجع الكترونية:**

- http://www.b-99.com/vb/t1324.html

الفصل الثاني

مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها

- مفهوم الرياضيات
- مراحل تطور الرياضيات
- النظرة الحديثة للرياضيات
- مناهج الرياضيات
- عناصر المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها

الفصل الثاني

مناهج الرياضيات واستراتيجيات تدريسها

مفهوم الرياضيات

تعتبر الرياضيات من العلوم الهامة والضرورية لأي فرد مهما كانت ثقافته، لأنها تأخذ حيزاً مهماً في الحياة، ويحتاجها الفرد في اتخاذ القرارات المتعلقة بأمور حياته اليومية. وللرياضيات دور مهم في تقدم الكثير من المجتمعات، لأن الرياضيات تعمل على حل الكثير من المشكلات التي تعترض المجتمع الذي يسعى لأن يكون مجتمعاً علمياً تقنياً.

والرياضيات هي إحدى المجالات المعرفية المتميزة، لأنها تسهم في مجالات المعرفة الأخرى (حمدان، 2005)، فهي تعتبر أم العلوم وذلك لأن تقدم أي مجال من مجالات المعرفة يجب أن يكون مرتبطاً بمعرفة رياضية واسعة.

والرياضيات هي علم تجريدي من خلق وإبداع العقل البشري، وتهتم من ضمن ما تهتم به بالأفكار والطرائق وأنماط التفكير (أبو زينة، 2003)، ويمكن النظر للرياضيات على أنها:

1. طريقة ونمط في التفكير.
2. لغة عالمية تستخدم رموزاً وتعابير محددة.
3. معرفة منظمة في بنية لها أصولها.
4. تعنى بدراسة الأنماط، أي التسلسل والتتابع في الأشكال والأعداد والرموز.
5. فن، ويتضح ذلك في تناسقها وترتيب وتسلسل الأفكار الواردة فيها.

مراحل تطور الرياضيات

لقد تطورت الرياضيات عبر مراحل مميزة (أبو سل، 1999)، وقد خضعت الأعداد لعوامل مختلفة نتجت عنها أنظمة عددية مختلفة، ارتبط كل منها بحضارة معينة من الحضارات التي سادت هذا العالم.

ومن أبرز مراحل تطور الرياضيات ما يلي:

1. مرحلة ما قبل العد

وفي هذه المرحلة لم يكن الإنسان قادراً على تحديد مقادير الكميات، وكان يكتفي بالإشارات والحركات فقط في التعبير عن الأشياء، حيث كان لكل عدد إشارة أو حركة معينة تم الاتفاق عليها وتداولها في التعبير عن المقادير.

2. مرحلة المطابقة بين الأشياء

وفي هذه المرحلة كان التعبير عن الأشياء يتم باستخدام أشياء مناظرة لها، وتكون مألوفة، فمثلاً كان يستخدم الإنسان الحصى والعيدان ورسم العلامات للدلالة على العناصر المراد التعبير عن عددها.

3. مرحلة استخدام رموز الأعداد

وقد دعت حاجة الإنسان وتطور حياته إلى ابتكار هذا الأسلوب، بهدف تسهيل التعامل مع الأشياء. وقد ظهرت في هذه المرحلة حضارات متميزة بأنظمة عددية تستخدم رموزاً خاصة بها، ومن هذه الحضارات:

أ. الحضارة الفرعونية: كان قدماء المصريين أول من عمل الإحصائيات من خلال تعداد السكان والثروة وإحصاء الأراضي لتوزيعها على العاملين، وكان لهم إسهامات في الهندسة وخاصة عند بناء الأهرامات، حيث استخدموا الهندسة لقياس الأطوال والزوايا والمساحات والحجوم. وكان المصريون قد وضعوا الأساس للنظام العشري، ولكنهم لم يستطيعوا التوصل إلى فكرة المنزلة.

ب. الحضارة البابلية: استخدم البابليون فكرة المنزلة، وذلك لأنهم كانوا يستخدمون النظام الستيني في العد، حيث كانوا يمثلون العدد (72) مثلاً على الصورة التالية: $60 \times 1 + 12 = 72$.

ج. الحضارة الاغريقية: كان الإغريق أول من أوجد فكرة البرهان الرياضي، وقد قاموا بنقل الرياضيات الفرعونية واستطاعوا التوصل إلى نظريات هندسية في الدائرة والمثلث، وقد وضع إقليدس أسس الهندسة التي عرفت بالإقليدية والتي ما زالت نظرياتها تتبع حتى اليوم.

4. مرحلة النظام العددي الحالي

وتتميز هذه المرحلة بوجود نظام ترقيم واحد يستخدم رموزاً محددة للغة الرياضيات، وهذا ما ساهم في انتشار هذا النظام وتفوقه على جميع الأنظمة السابقة، وقد كان لإضافة الصفر أكبر الأثر في هذا النظام العددي، حيث انعكس ذلك على تطور علم الرياضيات وما يتصل به من علوم، فقد أدى استعماله إلى تسهيل جميع أعمال الحساب، وتخليص نظام الترقيم من التعقيد.

ومن أبرز مميزات تلك المرحلة ما يلي:

أ. **استخدام عدد محدد من الأرقام:** حيث يشتمل هذا النظام على (9) أرقام من (1) إلى (9) إضافة إلى الصفر، ومن خلال تلك الأرقام يمكن تكوين أي عدد. لذا فإن هذا النظام يسمى النظام العشري لأن عدد الأرقام المكونة له هي (10) أرقام، وبالمقارنة مع النظام الستيني الذي كان متبعاً في الحضارة البابلية فإن هذا النظام يعتبر أسهل للتعامل مع الحسابات والأعداد.

ب. الترتيب: إن الأعداد في هذا النظام تتميز بأنها سهلة المقارنة فيما بينها، ويعتمد ذلك على الترتيب الموضعي للرقم (آحاد، عشرات، مئات، ...).

ج. القيمة المنزلية للرقم: إن وقوع الرقم في أي عدد ضمن هذا النظام يعطي فكرة واضحة عن القيمة المنزلية للرقم في العدد، فمثلاً تختلف القيمة المنزلية للرقم (5) في كل من الأعداد: 395، 458، 521.

الرياضيات عند العرب والمسلمين

لقد برع العلماء العرب والمسلمون في العلوم الرياضية وأجادوا فيها، وأضافوا إليها إضافات هامة أثارت إعجاب ودهشة علماء الغرب، فاعترفوا بفضل العرب وأثرهم الكبير في تقدم العلم.

وقد كان للعرب والمسلمين إسهامات فاعلة في تاريخ الرياضيات وخاصة في مواضيع الحساب والجبر والمثلثات والهندسة، فقد اطلع العرب على الحساب عند الهنود وأخذوا عنهم نظام الترقيم، حيث كان لدى الهنود أشكال عديدة للأرقام، فقاموا بتهذيب هذه الأرقام وتكوين سلسلتين من الأعداد، هما:

1. **الأرقام الهندية**: وهي الأرقام التي تستعملها الكثير من البلدان العربية والإسلامية وهي: (٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩).
2. **الأرقام العربية**: وهي الأرقام التي انتشرت في بلاد الغرب والأندلس، ومنها دخلت إلى أوروبا وهي: (0 9 8 7 6 5 4 3 2 1).

ومن الإسهامات العربية والإسلامية في تطور الرياضيات (عقيلان، 2000):

1. وضع أسس الجبر وفصله عن الحساب، وفصل حساب المثلثات عن الفلك.
2. وضع العلامة العشرية واختراع الكسور العشرية.
3. تقديم طرق متنوعة في إجراء العمليات الحسابية.
4. تعريف المتواليات الحسابية والهندسية وذكر قوانين خاصة لمجموعها.
5. التوصل إلى حل المعادلات من الدرجة الثانية وإيجاد جذورها.
6. البحث في نظرية ذات الحدين وإيجاد مفكوكها لبعض الحالات التي يكون الأس فيها 2، 3، 4، 5، 6.
7. استخدام الهندسة المستوية والمجسمة في أبحاث الضوء.
8. وضع علم حساب المثلثات بشكل منظم واكتشاف العلاقات بين النسب المثلثية.

ويعتبر علم الحساب أول علوم الرياضيات ظهوراً، وقد استخدمته الحضارة الإسلامية في تسيير شؤون حياتها، فكان لعلم الحساب الأثر الواضح في تجارة المسلمين اليومية وأحكامهم الشرعية مثل عدم الزيادة والنقصان في كثير من المعاملات خوفاً من الوقوع في الربا والحرام.

كما احتاج المسلمون في معاملاتهم لحساب وحل مسائل المواريث باستخدام الرياضيات، كما أن تحديد أوقات الصلاة لكل يوم على مدار السنة يحتاج إلى الحساب الذي يحتاج إلى معرفة الموقع الجغرافي وحركة الشمس.

ومن الأمور المهمة في حياة المسلمين والتي يحتاجها المسلم لإقامة الشعائر الدينية معرفة جهة القبلة والأهلة خاصة هلال رمضان، وهذا يتطلب حسابات خاصة وطرقاً متناهية في الدقة لا يمكن حدوثها إلا بالحساب. ..

ونظراً لحاجة المسلمين للحسابات الدقيقة والمتعلقة بالأمور الدينية، فقد شجعوا العلماء على الاهتمام بعلم الفلك لمعرفة البروج، وحركة الشمس، والانقلابين الصيفي والشتوي، والاعتدالين الخريفي والربيعي، والليل والنهار، وحركات القمر وحسابها، والكسوف والخسوف، والنجوم الثابتة، والكواكب المتحركة.

أوائل في الرياضيات

كان للعلماء العرب والمسلمين أثر كبير في إدخال مفاهيم ومصطلحات ونظريات جديدة لعلم الرياضيات (منتديات ملتقى العرب، 2005)، ومنها:

- أول من حول الكسور العادية إلى عشرية في علم الحساب هو غياث الدين الكاشي قبل عام 840 هجري / 1436 ميلادي.
- أول من استعمل الأسس السالبة هو العالم المسلم السموأل المغربي، وقد اشتهر باختصاصه في علم الحساب، وكان ذلك قبل عام 1175 ميلادي.
- أول من أدخل مصطلح الجذر التربيعي في الحساب هو العالم المسلم محمد بن موسى الخوارزمي، وأول من استعمله لأغراض حسابية هو العالم أبو الحسن الأندلسي قبل عام 891 هجري.
- أول من وضع أسس علم الجبر هو العالم المسلم محمد بن موسى الخوارزمي قبل عام 235 هجري.
- أول من وضع الأسس الحديثة لعلم حساب المثلثات هم أبوعبدالله البتاني والزرقلي والطوسي، وقد كان لهم الفضل في جعله علماً مستقلاً بذاته.
- أول من أدخل الصفر في علم الحساب هو العالم محمد بن موسى الخوارزمي، قبل عام 235 هجري، وقد كان لهذا الاكتشاف أثر كبير في تغيير مفهوم الرقم ودراسة الأرقام.

النظرة الحديثة للرياضيات

كانت الرياضيات في الماضي تقوم على أساس أنها مقسمة إلى أربعة فروع منفصلة، هي: الحساب، والجبر، والهندسة، والتحليل، ولكن مع تطور المعرفة وتداخل العلوم وارتباطها مع بعضها البعض أصبح من الضروري ربط فروع الرياضيات

المنفصلة لتكوين كل متكامل، يشكل وحدة واحدة، بحيث تصبح الرياضيات أكثر من مجموع فروعها التقليدية، فهي بالإضافة إلى هذه الفروع تتضمن الارتباطات والعلاقات بين هذه الفروع.

وقد كانت الرياضيات في الماضي أداة لعلماء الطبيعة، لكن من وجهة نظر العالم مارشال ستون (Stone)، فإن التغيير الذي حصل في الرياضيات ضمن تحررها عن العالم الفيزيائي، وأصبحت مستقلة تماماً عن العالم المادي، ونراها اليوم تغزو جميع فروع المعرفة، لذا فهي نظام مستقل ومتكامل من المعرفة تولد نفسها وتتكاثر وتنمو بشكل متسارع.

وينظر موريس كلاين (Kline) إلى الرياضيات أنها موضوع يساعد الفرد على فهم البيئة المحيطة به والسيطرة عليها، ويشير كلاين إلى أن الرياضيات تنمو وتتطور من خلال خبراتنا الحسية ومن خلال احتياجاتنا.

وقد أبرز موريس كلاين في كتابه "Why Johny can`t add ?" نقداً للمناهج التقليدية (أبو زينة، 2003)، يمكن اختصاره فيما يلي:

1. التركيز على التدريب الآلي والحفظ.
2. ظهور المفاهيم والحقائق والعمليات والقواعد منفصلة عن بعضها البعض.
3. عدم مراعاة الدقة والوضوح في التعبير.
4. احتواء المناهج والكتب التقليدية على بعض الموضوعات عديمة الجدوى، أو التي فقدت أهميتها وقيمتها.
5. تحاشي المناهج التقليدية ذكر البرهان الرياضي إلا في الهندسة.
6. افتقار المناهج والكتب إلى عنصر الدافعية والتشويق.

وتعتمد الرياضيات الحديثة على دراسة المجموعة والبنية الرياضية (Mathematical Structute)، والبنية هي مجموعة من العناصر وعلى هذه المجموعة نضع هيكلاً، أي مجموعة من القواعد والعلاقات التي تحدد طرق العمل. فمثلاً لو أخذنا مجموعة الأعداد الطبيعية ووضعنا هيكلاً على هذه المجموعة بتعريف عمليتي الجمع والضرب وعلاقة الترتيب على هذه المجموعة، فإننا نشكل ما يسمى بنية الأعداد الطبيعية.

وتتكون البنية الرياضية من:

1. المفاهيم الأولية غير المعرفة (Undefined concepts): مثل النقطة والمستقيم والمستوى في بنية الهندسة الإقليدية.
2. المفاهيم المعرفة (Defined terms): مثل الدائرة في بنية الهندسة الإقليدية، حيث تعرف بأنها المحل الهندسي لنقطة تتحرك على بعد ثابت من نقطة ثابتة.
3. المسلمات (البديهيات) (Postulates): وهي عبارات يقبل بصحتها دون برهان، مثل العبارة التالية في بنية الهندسة الإقليدية:

   "يمر مستقيم واحد فقط في أي نقطتين مختلفتين".
4. النظريات (Theorems): وهي عبارات يجب اثبات صحتها، مثل نظرية فيثاغورس في بنية الهندسة الإقليدية والتي تنص على:

   "مساحة المربع المنشأ على الوتر في المثلث القائم الزاوية تساوي مجموع مساحتي المربعين المنشأين على الضلعين الآخرين".
5. برهان النظريات والتطبيقات (Proof and Applications): والبرهان الرياضي هو سلسلة من العبارات الرياضية المترابطة التي تستخدم لبيان صحة النظرية، من خلال البدء بالمعطيات للوصول إلى المطلوب.

إن الاعتماد على دراسة البنية في الرياضيات الحديثة يعمل على تحقيق أغراض ذات فائدة وأهمية في تعلم الرياضيات بشكل أفضل، ومن هذه الفوائد:

1. العمل على تحقيق هدف انتقال المعرفة إلى مواقف أخرى.
2. جعل الموضوع قابلاً للاستيعاب بشكل أفضل.
3. جعل الموضوع غير قابل للنسيان بسرعة.

وتتسم البنية الرياضية بخصائص (أبو زينة، 2003 ؛ حمدان، 2005)، منها:

1. الاكتمال (Completeness): أي أن مجموعة المسلمات أو البديهيات ضمن نفس النظام كافية لبرهان أي نظرية أو قضية. فمثلاً في بنية الهندسة الإقليدية لا يمكن أن يكون سبب عدم برهان أي نظرية هو عدم اكتمال أو عدم كفاية مجموعة المسلمات في البنية لبرهان النظرية.

2. الاستقلال (Independence): أي أن مسلمات النظام مستقلة عن بعضها البعض، بحيث لا يمكن استنتاج إحدى المسلمات من مسلمات أخرى. فمثلاً في بنية الهندسة الإقليدية توجد مسلمة تنص على أنه لكل نقطتين مختلفتين يوجد مستقيم واحد فقط يمر بهما، ولكن العبارة "كل ثلاث نقاط غير مستقيمة تشكل مستوى" لا يمكن اعتبارها مسلمة، لأنها عبارة يمكن استنتاجها من المسلمة الأولى.

3. التصنيف (Categoricalness): ويعني أن النماذج المختلفة لنفس البنية الافتراضية تكون متماثلة، وذلك من خلال وجود اقتران تناظر بين هذه النماذج. فمثلاً يوجد تماثل بين النموذجين التاليين: ({ 1 ، -1}، x) و ({زوجي ، فردي}، +)، حيث يوجد تناظر واحد لواحد بين النموذجين.

4. التوافق وعدم التناقض (Consistency): أي أن النظام الواحد لا يؤدي إلى نتيجتين متناقضتين، كما لا تتناقض المسلمات مع بعضها البعض. فمثلاً في بنية الأعداد يمكن التوصل إلى أن مربع أي عدد زوجي هو عدد زوجي، وبالتالي لا يمكن التوصل إلى نتيجة مناقضة لهذه النتيجة في بنية الأعداد.

يتضح مما سبق أن الرياضيات الحديثة هي سلسلة متصلة ومتكاملة من الموضوعات التي يجب عدم الفصل بينها، فالمتتبع للمفاهيم والمبادئ الرياضية يستطيع أن يستنتج أن الكثير من تلك المفاهيم والمبادئ ليس محصوراً ضمن فرع واحد من فروع الرياضيات، بل هي منتشرة في فروع مختلفة، فمثلاً من خلال مسألة على نظرية فيثاغورس يمكن ربط الهندسة بالجبر والحساب لحل تلك المسألة.

وقد لخص (عقيلان، 2000) النظرة التربوية لمفهوم الرياضيات المعاصرة بما يلي:

- إن الرياضيات المعاصرة لغة ذات رموز جديدة، ومصطلحات فنية جديدة، دخلت مناهج التعليم ولقيت في البداية مقاومة من المعلمين، الذين ألفوا القديم واستوعبوه وتمرسوا في أساليب تدريسه، إلى أن ظهرت في المناهج موضوعات جديدة لم تكن موجودة من قبل لمواجهة مشكلات عملية معقدة مثل رياضيات الكمبيوتر ورياضيات إدارة المصانع والمؤسسات.

- إنها تشكل في طياتها إعادة النظر في بعض مفاهيم الرياضيات التقليدية، وبعض موضوعاتها التزمت الدقة في المصطلحات فمثلاً الأعداد النسبية بدلاً من الكسور.
- الرياضيات المعاصرة ليست مجرد مادة علمية جديدة أو مادة تنظم المادة التقليدية، ولكنها أيضاً أسلوب تعلم يؤكد على جوانب إنسانية وعلمية في غاية الأهمية، والواقع أن المادة التي يتعلمها الطالب لا تنفصل عن الأسلوب الذي يتم به التعلم، ولهذا لا بد من إعادة النظر في أهداف التدريس وطريقة التدريس وتقويم تحصيل الأهداف، بما يناسب التغير الذي حصل على المادة.
- الرياضيات المعاصرة إذا درست بنفس الأسلوب التقليدي القديم فإنها لا تقدم إلا القليل للطالب وللحضارة الإنسانية؛ مما يخشى معه أن لا يتطور التعليم بالسرعة التي يتطور بها العلم.
- لقد ظل طالب المرحلة الابتدائية منذ زمن بعيد يتعلم أساساً سلسلة من المهارات الحسابية في إجراء العمليات، وكانت هذه المهارات هي العنصر الجوهري والهام في تعليم الحساب في المرحلة الأساسية الدنيا، وكان ليس من الضروري فهم الكيفية التي يتم بها ذلك.
- دلت نتائج البحوث التربوية في ميدان الفهم في الرياضيات على أن كثيراً من الطلبة فشلوا في تفسير أو تعليل بعض الخطوات التي يقومون بها آلياً، مثل:

1. في الطرح لماذا نستلف ثم نعيد ما استلفناه؟
2. في قسمة الكسور لماذا نقلب المقسوم والمقسوم عليه ثم نضرب؟
3. في الضرب لماذا نضع المضروب الجزئي في الرقم الثاني تحت منزلة العشرات؟

وهذا يعود إلى أن المعلمين اهتموا بتدريب الطالب على المعرفة الإجرائية دون التركيز على المعرفة المفاهيمية، فمثلاً عندما يتعرض الطالب لإيجاد ناتج جمع عددين ضمن 999 بالحمل، فإنه يجد الناتج دون عناء لأنه يقوم بالعملية بطريقة آلية (معرفة إجرائية)، أي أنه يقوم بإجراء العملية الحسابية من خلال تطبيق خطوات متسلسلة، سواء بفهم أو دون فهم.

لذا فإن النظرة الحديثة لتدريس الرياضيات تركز على المعرفة المفاهيمية، التي تتضح من خلال فهم الطالب للأفكار الرياضية والعلاقات المتداخلة بين تلك الأفكار، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطاً يدل على المعنى، فالطالب الذي يتعلم مهارة ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلتين، يجب أن يتعلم في البداية مفهوم ومعنى كل خطوة في الخوارزمية، حيث يجب أن يفهم الطالب لماذا يتم وضع الصفر تحت منزلة الآحاد في الخطوة الثانية من عملية الضرب وهي ضرب عشرات العدد الثاني في العدد الأول، ومن خلال فهم الطالب للعمليات الفرعية المكونة المهارة فإنه يقوم بربط تلك الخطوات للوصول إلى الإجابة النهائية.

مناهج الرياضيات

مفهوم المنهاج (Curriculum)

كان المنهاج بالمفهوم التقليدي يعني المقرر الدراسي، وهو كمية المعرفة المطلوب من الطلبة تعلمها في موضوع معين خلال سنة دراسية، لذا فإن المنهاج التقليدي كان يركز على تنمية جانب واحد فقط من جوانب النمو عند التلاميذ وهو جانب النمو العقلي، دون الاهتمام بالجوانب الأخرى مثل النمو الجسمي والاجتماعي والنفسي.

ومع تطور التربية تطور مفهوم المنهاج، وبدأت المناهج تهتم بتنمية جميع الجوانب المعرفية والاجتماعية والنفسية ....

وقد عرف أبو زينة (2003) المنهاج بأنه: "جميع الخبرات التعليمية المنهجية (الصفية واللاصفية) التي يتعرض لها الطالب، والتي تتولى المدرسة التخطيط لها والإشراف عليها وتقويمها في النهاية".

ويعرف الوكيل والمفتي (1998) المنهاج بمفهومه الحديث بأنه مجموعة الخبرات التربوية التي تهيؤها المدرسة للتلاميذ سواء داخلها أو خارجها، وذلك بغرض مساعدتهم على النمو الشامل المتكامل، أي النمو في كافة الجوانب العقلية والثقافية والدينية والاجتماعية والجسمية والنفسية والفنية، نمواً يؤدي إلى تعديل سلوكهم، ويكفل تفاعلهم بنجاح مع بيئتهم ومجتمعهم وابتكارهم حلولاً لما يواجههم من مشكلات.

واعتماداً على تعريف المنهاج بمفهومه الحديث، يمكن استنتاج ما يلي:

1. أن المنهج يتضمن خبرات تربوية، تعمم تحت إشراف المدرسة، لإكساب الطلبة المعلومات والمهارات والاتجاهات المرغوبة.
2. أن هذه الخبرات تتنوع بتنوع الجوانب التي ترغب المدرسة في إحداث النمو فيها، ولا تركز على جانب واحد فقط.
3. أن التعلم يحدث من خلال مرور المتعلم بالخبرات المختلفة، ومشاركته في مواقف تعليمية متنوعة.
4. أن بيئة التعلم لا تقتصر على غرفة الدراسة أو داخل حدود المدرسة، بل تمتد إلى خارج المدرسة.
5. أن الهدف الذي يسعى إليه المنهج عن طريق هذه الخبرات هو النمو الشامل المتكامل للمتعلم.
6. أن تفاعل المتعلم مع البيئة والمجتمع يعني أنه يتأثر بما يحدث فيهما، ويؤثر فيهما أيضاً.
7. أن المنهاج الحديث يعمل على تنمية الفرد في ابتكار عدة حلول وبدائل للمشكلة الواحدة، واختيار المناسب منها وفق الظروف المتغيرة والإمكانات المتاحة.

ويمكن توضيح الفرق بين المنهاج بالمفهوم التقليدي والمنهاج بالمفهوم الحديث من خلال المقولة التالية: "يرتبط المنهاج التربوي التقليدي بنظريات التربية التقليدية والممارسات المنبثقة عنها، أما المنهاج التربوي الحديث فيرتبط بنظريات التربية الحديثة والممارسات المنبثقة عنها".

ويبين الجدول التالي الفرق بين المنهاج التقليدي والمنهاج الحديث(ناصر، 1999):

الرقم	المنهاج التقليدي	المنهاج الحديث
1	يقتصر على الكتاب المدرسي	يشمل أوجه النشاط والخبرات المختلفة
2	موقف الطالب موقف المتلقي ودوره سلبي	موقف الطالب موقف المشارك والمتفاعل ودوره ايجابي
3	المعلم مصدر المعرفة	المعلم يشكل جزءاً من المعرفة

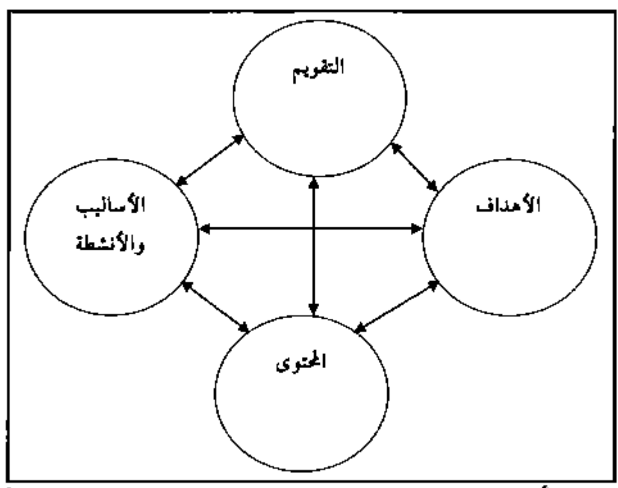
الرقم	المنهاج التقليدي	المنهاج الحديث
4	وضعه متخصصون دون مراعاة حاجات التلاميذ وقدراتهم وميولهم	صمم على أساس احتياجات التلاميذ ورغباتهم وقدراتهم واستعداداتهم
5	يهتم بالنمو العقلي وحده	يركز على النمو المتكامل
6	جامد ولا يحتمل التطوير أو التغير	مرن ، يتمشى مع الحياة وتطورها

عناصر المنهاج

يرى تايلور (Tyler) أن المنهاج يتكون من أربعة عناصر هي:

1. الأهـــداف التربويـــة : وتمثل الإجابة عن السؤال : لماذا نتعلم ؟
2. المحتـــــوى : ويمثل الإجابة عن السؤال : ماذا نتعلم ؟
3. الأساليب والوسائل والأنشطة : وتمثل الإجابة عن السؤال : كيف نتعلم ؟
4. التقويــــــم : ويمثل الإجابة عن السؤال : هل تم التعلم ؟

ويبين الشكل التالي العلاقة الارتباطية بين عناصر المنهاج الأربعة (مرعي والحيلة، 2000):



وتدل الأسهم الواردة في الشكل على العلاقات المتبادلة بين كل العناصر، أي أن كل عنصر يؤثر ويتأثر ببقية العناصر، كما أن التأثير في أي عنصر ينتقل إلى بقية العناصر

الأخرى، وهذا يبين النظرة إلى المنهاج كنظام باعتباره يتكون من مكونات تتكامل معاً في كل واحد هو المنهاج، وهذا النظام له مدخلاته، كالأهداف التعليمية والمحتوى والخبرات وأساليب وطرق التدريس واستراتيجيات التقويم، كما أن له مخرجاته التي تتمثل في نوعية التغيرات السلوكية التي يفترض حدوثها لدى المتعلم نتيجة مروره بالخبرات التعليمية، أي أن المنهاج هو كل مركب يتكون من عدد من العناصر، ولكل عنصر وظيفة تربطها بغيرها علاقات تبادلية.

وفيما يلي وصفاً مختصراً لكل عنصر من عناصر المنهاج:

1. الأهداف التربوية (Educational Goals):

وهي النتاجات المتوقع حدوثها لدى المتعلم، في ضوء إجراءات وإمكانات وقدرات معينة، وتعمل الأهداف على تحديد اتجاه العملية التربوية، وتعتبر معياراً يتم به تحديد المحتوى وتطوير أساليب وطرق التدريس واستخدام وسائل التقويم.

2.المحتوى (Content):

ويشمل الخبرات التعليمية من معلومات ومهارات واتجاهات تعمل على تحقيق أهداف المنهاج، ويمكن تنظيم محتوى المنهاج من خلال مراعاة ما يلي (أبو زينة، 2003):

أ. **التنظيم السيكولوجي**: وهو التنظيم الذي يأخذ بعين الاعتبار نضج المتعلم واهتماماته وخبراته واستعداداته، فلا يمكن تقديم موضوع جديد إلا بعد دراسة مدى ملاءمة الموضوع للخصائص النمائية للطلبة.

ب. **التنظيم المنطقي**: ويعني أن المادة يتم عرضها وتقديمها في المنهاج حسب الترتيب المنطقي لها، ويكون التأكيد على المفاهيم الرئيسة والمبادئ الأساسية للمادة.

وعند تنظيم محتوى المنهاج لا بد من مراعاة ثلاثة أمور هي:

1. **الاستمرار**: ويعني عدم إعطاء الموضوع للطالب دفعة واحدة، بل يوزع على مواقف متعددة وعلى صفوف مختلفة، فمثلاً يعطى موضوع الإحصاء للطلبة في عدة صفوف، ولا يتم إعطاؤه في صف واحد فقط.

2. **التسلسل**: ويعني إحكام الربط بين الفقرات وتنظيمها، بحيث تبنى على بعضها، ولا تعرض للطالب أية موضوعات إلا إذا تعرض لمتطلباتها السابقة.
3. **التكامل**: ويعني تنظيم المادة في وحدات مترابطة وشاملة لجميع الجوانب المرتبطة بموضوع الوحدة، ويتم ذلك من خلال توضيح العلاقات المتداخلة بين أجزاء المادة الواحدة، وبينها وبين المواد الأخرى.

3.الأساليب والوسائل والأنشطة (Procedures, Aids & Activities):

وهي مجموعة الإجراءات التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم من أجل تحقيق الأهداف، وتكون الأنشطة تعليمية أو تعلمية، فالأنشطة التعليمية هي التي يقوم بها المعلم، أما الأنشطة التعلمية فهي التي يقوم بها المتعلم.

وتمثل الأنشطة حلقة وصل بين الطالب والمعرفة، فهي الوسيلة التي تزود الطالب بالمعلومات والمهارات والاتجاهات التي تحددها مادة المنهاج.

4.التقويم (Evaluation):

وهو العملية التي يتم بواسطتها تقدير مدى تحقق الأهداف المخطط لها لدى المتعلم واتخاذ القرارات الضرورية بخصوصها.

وتمر عملية التقويم في عملية التدريس بثلاث مراحل هي:

أ. **تقويم التعلم القبلي**: وهو تقويم الخبرات السابقة الضرورية للتعلم الجديد، للحكم على مدى امتلاك الطلبة لها قبل البدء بالتعلم الجديد.

ب. **التقويم التكويني**: وهو التقويم الذي يحدث أثناء عملية التعلم، للحكم على مدى سير الطلبة في الاتجاه الصحيح نحو بلوغ الأهداف.

ج. **التقويم الختامي**: وهو التقويم الذي يحدث بعد عملية التعلم، للحكم على مدى تحقق الأهداف.

انواع المناهج

صنف جلاتهورن (1995) في كتابه "قيادة المنهج" انواع المناهج إلى:

1. المنهاج الموصى به (Recommended):

وهو المنهاج المصادق عليه من قبل الحكومة والعلماء والمنظمات التخصصية والمؤسسات التربوية، وعادة ما يكون على مستوى عالٍ من العمومية، ويسمى بالمنهاج الرسمي.

2. المنهاج المكتوب (Written):

وهو المنهاج الذي يتضمن الأدلة المصادق عليها من قبل الوزارات والمؤسسات التربوية، ويوضح الأهداف العامة والأهداف الخاصة للمنهاج وأنواع الأنشطة التي يجب استخدامها. ويكون المنهاج المكتوب أكثر تحديداً وشمولاً من المنهاج الموصى به.

3. المنهاج المدعّم (Supported):

وهو المنهاج الذي يتشكل من المصادر الداعمة التي توصله للمتعلمين، مثل الوقت المتاح كما هو وارد في الخطة الدراسية، والوقت الفعلي الذي يحدده المعلم. ويظهر هذا المنهاج في الخطط الدراسية التي يعدها المعلم.

4. المنهاج المدرّس (Taught):

وهو المنهاج الذي يمكن مشاهدته وملاحظته منفذاً كما يدرسه المعلم، أي أنه المنهاج الفعلي الذي تم تطبيقه، ويسمى بالمنهاج العملي.

5. المنهاج المتعلّم (Learned) :

وهو المنهاج الذي يشمل ما يعرفه الطالب وما الذي يتذكره، ويتضح هذا المنهاج على شكل تغييرات في القيم والمدركات والسلوكات التي تحدث للمتعلم نتيجة مروره بخبرة مدرسية.

6. المنهاج المفحوص (Tested):

وهو المنهاج الذي تصمم الاختبارات لقياس مدى تحققه، سواء كانت الاختبارات من صنع المعلم أم من صنع جهات أخرى كالاختبارات المطورة والمقننة من قبل إدارات التعليم.

يتضح من العرض السابق لأنواع المناهج أن المنهاج يمر بسلسلة متدرجة، تبدأ بالمنهاج الرسمي كوثيقة، ثم تنتقل إلى المنهاج المكتوب الذي يشرح وثيقة المنهاج ويظهر في الكتاب المدرسي ودليل المعلم، ويلي ذلك المنهاج التدريسي الذي يظهر في الخطط الدرسية التي يعدها المعلمون، ثم يأتي المنهاج المنفذ وهو الذي يشاهد داخل غرفة الصف، ويلي ذلك المنهاج المخبور وهو المنهاج الذي اكتسبه الطالب نتيجة مروره بالخبرة، ويأتي أخيراً المنهاج المفحوص وهو الذي يشمل محتوى الاختبار.

المنهاج الرسمي والمنهاج العملي

من خلال عرض أنواع المناهج لاحظنا أن المنهاج الرسمي هو المنهاج المخطط له والموصى به من قبل السلطات العليا، أما المنهاج العملي والذي يسمى أحياناً بالمنهاج الواقعي فهو المنهاج الذي تم تنفيذه بالفعل.

والفرق بين المنهاج الرسمي والمنهاج العملي أن المنهاج الرسمي معروف ومحدد، أما المنهاج العملي فهو متعدد ومتنوع وغير معروف، فهو يعتمد على ما يقدمه المعلم لطلبته، وهذا يختلف من معلم لآخر حسب البيئة والإمكانات المتوفرة وكذلك خصائص المعلم نفسه، فالمعلم المخلص والذي لديه شعور بالمسؤولية يختلف عن المعلم غير المخلص، لذا فإن كلاً منهما يقدم للطلبة منهاجاً عملياً مختلفاً بالرغم من أن كليهما قد استند إلى منهاج واحد هو المنهاج الرسمي.

يتضح مما سبق وجود فجوة بين المنهاجين الرسمي والعملي، والأصل أن يحاول المعلم تطبيق المنهاج الرسمي عملياً، بحيث لا تظهر تلك الفجوة. ولتضييق الفجوة بين المنهاجين فقد أورد الحارثي (1998) عدة شروط تعمل على تضييق تلك الفجوة، ومن هذه الشروط:

1. إذا عمل المعلم بطاقاته الكاملة بسبب وجود ثقة عالية بنفسه، نتيجة معرفته التامة بالمادة التي يدرسها.
2. إذا توفر الإخلاص في العمل والحماس لإنجازه والشعور بالمسئولية.
3. إذا توفرت مصادر الدعم والمساعدة الفنية للمعلم، مثل النشرات التربوية، الإشراف الهادف إلى تحسين عملية التعلم.
4. إذا شعر المعلم بالأمن الوظيفي.

معايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 1989)

أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا (NCTM, 1989) مجموعة من المعايير لمناهج الرياضيات والتي سميت بمعايير الرياضيات المدرسية، والتي يحتاج تحقيقها إلى منهاج قوي ومعلمين على قدر عالٍ من المعرفة والكفاءة، وكذلك يحتاج تحقيقها إلى سياسات تعليمية وتربوية تدعم التعلم وغرف صفية تتوفر فيها التكنولوجيا والالتزام بالعدالة.

وقد كانت هنالك عدة أسباب دعت المجلس الوطني إلى تبني تلك المعايير، ومن هذه الأسباب:

1. التأكد من النوعية.
2. تحديد الأهداف.
3. تشجيع التغيير.

والمعايير هي عبارة عن وصف أو شرح لما يجب أن يتمكن منه الطلبة عند تعلم الرياضيات، أي أنها عبارات تصف السلوك الذي يفترض أن يقوم به الطالب نتيجة تعلمه الرياضيات، والسلوك هنا يشمل الجانبين: المعرفي، والتطبيقي. وتتناول تلك المعايير: المحتوى الرياضي والإجراءات التي يجب أن يتعلمها الطلبة.

وقد تم تقسيم معايير المنهاج إلى ثلاث فئات، هي:

1. الصفوف من رياض الأطفال إلى الصف الرابع (K – 4).
2. الصفوف من الخامس إلى الثامن (85 –).
3. الصفوف من التاسع إلى الثاني عشر (129 –) .

وقد بينت المعايير للصفوف من (K – 12) خمسة أهداف عامة لجميع الطلبة، والقصد من وراء هذه الأهداف هو أن يصبح الطلبة على معرفة بالرياضيات، وهذا يعني قدرة الفرد على الاكتشاف والتخمين والتفكير منطقياً، إضافة إلى استخدام العديد من الأساليب الرياضية لحل المشكلات، وعندما يصبح الطلبة على معرفة بالرياضيات يجب أن تتطور وتنمو مقدرتهم الرياضية.

والأهداف الخمسة التي بينتها معايير (NCTM) للصفوف من (K -12)، هي:

1. تعلم إعطاء قيمة للرياضيات:

يجب أن يتعرض الطلبة لخبرات عديدة ومتنوعة مرتبطة بالتطور الثقافي والتاريخي والعلمي للرياضيات، لكي يتمكنوا من تقدير وفهم دور الرياضيات والعلوم الأخرى التي تخدمها الرياضيات.

2. اكتساب الثقة بالنفس:

نتيجة لدراسة الرياضيات يحتاج الطلبة للنظر إلى أنفسهم على أنهم قادرون على استخدام قدرتهم الرياضية المتنامية، لفهم مواقف ومشكلات جديدة من حولهم، كما أن تنوع الخبرات وتعددها يجب أن يسمح للطلبة بالثقة بتفكيرهم الرياضي.

3. القدرة على حل المشكلات الرياضية:

يجب أن يكون حل المشكلات محور الرياضيات المدرسية، بحيث يحتاج الطالب إلى العمل على حل مشكلات، تتطلب ساعات أو أياماً أو أسابيع لحلها، كما يجب أن تكون فردية أحياناً وجماعية أحياناً أخرى، بالإضافة إلى أن بعض هذه المشكلات يجب أن يكون مفتوحاً دون إجابة صحيحة.

4. تعلم الاتصال رياضياً:

تتضمن تنمية قدرات الطلبة على استخدام الرياضيات، وتعلم الإشارات والرموز والمصطلحات الرياضية، ويتحقق ذلك من خلال إعطاء الطلبة الفرصة لقراءة وكتابة ومناقشة أفكار تتطلب استخدام اللغة الرياضية.

5. تعلم التفكير الرياضي:

إن القيام بالتخمينات وجمع الأدلة وبناء الحجج لدعم الأفكار هي أمور أساسية للتعامل مع الرياضيات، كما أنه يجب مكافأة التفكير الجيد أكثر من مكافأة قدرة الطالب على التوصل إلى إجابات صحيحة.

وفيما يلي نقدم وصفاً لمعايير المنهاج للصفوف من رياض الأطفال حتى الصف الرابع، حيث يقدم هذا الجزء (13) معياراً، وهي:

1. الرياضيات وحل المشكلات (Mathematics as Problem Solving):

يجب أن تؤكد دراسة الرياضيات على حل المشكلات بحيث يتمكن الطلبة من:

- استخدام أساليب حل المشكلات لاستقصاء وفهم المحتوى الرياضي.
- صياغة المشكلات من مواقف رياضية يومية.
- تطوير وتطبيق استراتيجيات متنوعة لحل المشكلات.
- التحقق من النتائج وتفسيرها من حيث علاقتها بالمشكلة الأصلية.
- اكتساب الثقة في استخدام الرياضيات بطريقة ذات معنى.

2. الرياضيات والاتصال (Mathematics as Communication):

يجب أن يتضمن تدريس الرياضيات فرصاً عديدة للاتصال بحيث يتمكن الطلبة من:

- ربط المواد والصور والرسومات بالأفكار الرياضية.
- التأمل في الأفكار والمواقف الرياضية وتوضيح أفكارهم حولها.
- ربط لغتهم اليومية باللغة الرياضية والرموز.
- إدراك أن تمثيل ومناقشة وقراءة وكتابة والاستماع للرياضيات هي جزء مهم في تعلم الرياضيات واستخدامها.

3. الرياضيات والتفكير (Mathematics as Reasoning).

يجب أن تؤكد دراسة الرياضيات على التفكير الرياضي بحيث يتمكن الطلبة من:

- التوصل إلى نتائج منطقية عن الرياضيات.
- استخدام النماذج والعلاقات والأنماط لتحليل وتفسير الأفكار.
- تبرير الإجابات والإجراءات التي توصلوا من خلالها للحل.
- الاعتقاد بأن الرياضيات ذات معنى.

4. الرياضيات والربط (Mathematical Connections).

يجب أن تتضمن دراسة الرياضيات فرصاً لإيجاد علاقات بحيث يتمكن الطلبة من:

- ربط المعرفة المفاهيمية بالمعرفة الإجرائية.
- ربط تمثيلات مختلفة للمفاهيم والإجراءات مع بعضها البعض.

- التعرف على العلاقات بين المواضيع الرياضية المختلفة.
- استخدام الرياضيات في مجالات غير رياضية.
- استخدام الرياضيات في الحياة اليومية.

5. التقدير والتقريب (Estimation).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات التقدير والتقريب بحيث يتمكن الطلبة من:

- معرفة استراتيجيات التقدير.
- إدراك متى يكون التقدير ملائماً.
- تحديد معقولية النتائج.

6. الأعداد والترقيم (Number Sense and Numeration).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات مفاهيم الأعداد ومهارات العد بحيث يتمكن الطلبة من:

- تكوين معاني الأعداد من خلال الخبرات الواقعية والحسية.
- فهم نظام العد من خلال ربط مفاهيم العدد بالتجميع والقيمة المنزلية.
- تنمية مفهوم العدد.
- تفسير الاستخدامات المتعددة للأعداد في الحياة اليومية.

7. العمليات على الأعداد الكلية (Whole Number Operations).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات مفاهيم الجمع والطرح والضرب والقسمة بحيث يتمكن الطلبة من:

- تطوير بعض العمليات من خلال النماذج.
- ربط اللغة الرياضية ورموز العمليات بمواقف ومشكلات متنوعة.
- إدراك إمكانية تمثيل العديد من المشكلات التي تتضمن العمليات.

8. إجراء الحسابات على الأعداد (Whole Number Computations).

يجب أن يعمل منهاج الرياضيات على تنمية إجراء الحسابات العددية بحيث يتمكن الطلبة من:

- تطوير القدرة على التعامل مع الحقائق الأساسية والخوارزميات.
- استخدام أساليب متنوعة للحساب الذهني والتقدير.
- استخدام الآلات الحاسبة في مواقف مناسبة لإجراء الحسابات.
- اختيار واستخدام الأساليب المناسبة لمسائل عددة والتحقق من معقولية النتائج.

9. الهندسة والحس المكاني (Geometry and Spatial Sense).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات الهندسة ثنائية وثلاثية الأبعاد بحيث يتمكن الطلبة من:

- وصف ونمذجة ورسم وتصنيف الأشكال.
- استقصاء وتوقع نتائج عمليات ضم الأشكال أو تقسيمها أو تغيير شكلها.
- تنمية الحس المكاني.
- ربط الأفكار والمفاهيم الهندسية بالأعداد والقياسات.
- إدراك وتقدير مكانة الهندسة في حياة الطالب.

10. القياس (Measurement).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات القياس بحيث يتمكن الطلبة من:

- استيعاب خصائص: الطول، والسعة، والوزن، والكتلة، والمساحة، والحجم، ودرجة الحرارة، والزاوية.
- تطوير عمليات القياس والمفاهيم المتعلقة بوحدات القياس.
- استخدام التقدير في القياس.
- استخدام القياس في المواقف والمشكلات الرياضية.

11. الإحصاء والاحتمالات (Statistics and Probability).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات خبرات في تحليل البيانات والاحتمالات بحيث يتمكن الطلبة من:

- جمع وتنظيم ووصف البيانات.
- بناء وقراءة وتفسير البيانات.

- صياغة وحل مسائل تتضمن جمع وتحليل البيانات.
- استكشاف مفاهيم الاحتمالات.

12. الكسور العادية والعشرية (Fractions and Decimals).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات الكسور العادية والعشرية بحيث يتمكن الطلبة من:

- تطوير مفاهيم الكسور العادية والأعداد الكسرية والكسور العشرية.
- تطوير الحس العددي بالنسبة للكسور العادية والعشرية.
- استخدام النماذج لربط الكسور العادية بالعشرية وإيجاد كسور متكافئة.
- استخدام الكسور العادية والعشرية في حل مشكلات رياضية.

13. الأنماط والعلاقات (Patterns and Relationships).

يجب أن يتضمن منهاج الرياضيات دراسة الأنماط والعلاقات بحيث يتمكن الطلبة من:

- التعرف على أنواع متعددة من الأنماط ووصفها وتفسيرها.
- تمثيل ووصف العلاقات الرياضية.
- استخدام المتغيرات والجمل المفتوحة للتعبير عن العلاقات.

مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000)

أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا وثيقة مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية عام 2000 م، وتدعو هذه الوثيقة إلى وجود أساس عام في الرياضيات يتعلمه جميع الطلبة، مع الاعتراف بوجود تفاوت بين الطلبة، حيث يظهرون مواهب وقدرات مختلفة، كما تتفاوت إنجازاتهم وحاجاتهم واهتماماتهم في الرياضيات، ومع ذلك فإنه يجب أن يتمكن جميع الطلبة من تلقي برامج تعليمية في الرياضيات على مستوى عالٍ.

والمبادئ هي عبارات محددة تعكس الخصائص والقواعد الأساسية والجوهرية لتعليم الرياضيات ذات النوعية عالية المستوى.

ونعرض فيما يلي وصفاً لمبادئ ومعايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000):

أولاً: مبادئ الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000):

1. مبدأ المساواة (Equity Principle):

يجب أن يوفر منهاج الرياضيات الفرص والدعم لجميع الطلبة لدراسة الرياضيات، بغض النظر عن خصائصهم الشخصية وخلفياتهم، والمساواة لا تعني تلقي جميع الطلبة لنفس التعليم، بل تعني توفير التسهيلات المعقولة والمناسبة حسب الحاجة.

ويتضمن مبدأ المساواة المبادئ الفرعية التالية:

- المساواة تتطلب توقعات عالية وفرصاً قيمة للجميع.
- المساواة تتطلب استيعاب الفروق الفردية بين الطلبة لمساعدة الجميع على التعلم.
- المساواة تتطلب توفير المصادر والدعم لجميع الصفوف والطلبة.

2. مبدأ المنهاج (Curriculum Principle):

المنهاج ليس مجرد مجموعة من النشاطات مطلوب من الطلبة تنفيذها، بل يعتبر المنهاج مقرراً فعالاً لفرص التعلم المتاحة للطلبة، بحيث يعمل على إعداد الطلبة للدراسة المستمرة وحل المشكلات.

ويتضمن مبدأ المنهاج المبادئ الفرعية التالية:

- يجب أن يكون منهاج الرياضيات مترابطاً منطقياً.
- يجب أن يركز منهاج الرياضيات على الرياضيات المهمة.
- يجب أن يكون منهاج الرياضيات مترابطاً مفصلياً عبر الصفوف.

3. مبدأ التعليم (Teaching Principle):

يتطلب التعليم الفعال للرياضيات فهماً لما يعرفه الطلبة وما يحتاجون تعلمه ومعرفة وفهم استراتيجيات التدريس.

ويتضمن مبدأ التعليم المبادئ الفرعية التالية:

- يتطلب التدريس الفعال بيئة صفية تثير التحدي وتوفر المساعدة والدعم.

- يتطلب التدريس الفعال السعي المستمر نحو التحسين.

4. مبدأ التعلم (Learning Principle):

يجب أن يتعلم الطلبة الرياضيات ويفهموها، وأن يبنوا المعرفة الجديدة انطلاقاً من الخبرة والمعرفة السابقة، وأن يكونوا قادرين على تطبيق الإجراءات والمفاهيم والعمليات.

ويتضمن مبدأ التعلم المبادئ الفرعية التالية:

- تعلم الرياضيات المقرون بالفهم ضروري وأساسي.
- يستطيع الطلبة تعلم الرياضيات وفهمها.

5. مبدأ التقييم (Assessment Principle):

يجب أن تساعد عملية التقييم في تعلم الرياضيات المهمة وتوفر المعلومات المفيدة للمعلمين والطلبة، وعندما تكون عملية التقييم متكاملة مع التدريس فإنها تقدم الشيء الكثير لتعلم الرياضيات.

ويتضمن مبدأ التقييم المبادئ الفرعية التالية:

- يجب أن تدعم عملية التقييم تعلم الطلبة.
- التقييم أداة مهمة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالتدريس.

6. مبدأ التكنولوجيا (Technology Principle):

توفر التكنولوجيا صوراً مرئية للأفكار الرياضية وتسهل عملية تنظيم وتحليل البيانات، وتقوم بتنفيذ الحسابات بدقة وكفاءة.

ويتضمن مبدأ التكنولوجيا المبادئ الفرعية التالية:

- التكنولوجيا تدعم تعلم الطلبة.
- التكنولوجيا تدعم التعليم الفعال للرياضيات.
- للتكنولوجيا أثر على ماهية الرياضيات التي يجري تدريسها.

ثانياً: معايير الرياضيات المدرسية (NCTM, 2000):

حدد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا عشرة معايير للرياضيات المدرسية، وقد تم تقسيم المعايير العشرة إلى قسمين، هما:

1. معايير المحتوى (Content Standards): وتصف ما يجب أن يتعلمه الطلبة. وهذه المعايير هي: العدد والعمليات، والجبر، والهندسة، والقياس، وتحليل البيانات والاحتمالات.
2. معايير العمليات (Operations Standards): وتصف طرق اكتساب واستخدام المعرفة ذات العلاقة بالمحتوى الرياضي. وهذه المعايير هي: حل المسألة، والتفكير المنطقي والبرهان، والاتصال، والربط، والتمثيل.

وهذا التقسيم لا يعني أن منهاج الرياضيات مجزأ إلى جزأين منفصلين وغير مترابطين، بل نجد أنها تتداخل وتتكامل مع بعضها البعض، فالعمليات يمكن تعلمها من خلال معايير المحتوى، والمحتوى يمكن تعلمه من خلال العمليات، فمثلاً يرتبط حل المسألة الرياضية ارتباطاً وثيقاً بمعايير المحتوى، كما يرتبط معيار الهندسة بمعايير العمليات كالتفكير والربط.

وفيما يلي وصفاً للمعايير العشرة للرياضيات المدرسية للصفوف (ما قبل الروضة حتى الصف الثاني عشر):

أ. معايير المحتوى

1. العدد والعمليات (Number and Operations):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- فهم الأعداد وطرق تمثيلها والعلاقات بين الأعداد وكذلك أنظمتها.
- فهم معاني العمليات وكيفية ارتباطها مع بعضها البعض.
- السهولة في إجراء الحسابات والقيام بالتقديرات المعقولة.

2. الجبر (Algebra):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- فهم الأنماط والعلاقات والاقترانات.
- تمثيل وتحليل المواقف الرياضية باستخدام الرموز الجبرية.
- استخدام النماذج الرياضية لتمثيل وفهم العلاقات الكمية.
- تحليل التغير في سياقات مختلفة.

3. الهندسة (Geometry):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- تحليل خصائص الأشكال الهندسية ثنائية وثلاثية الأبعاد وتطوير حجج رياضية عن العلاقات الهندسية.
- تحديد المواقع ووصف العلاقات المكانية.
- تطبيق استخدام التحويلات واستخدام التماثل لتحليل المواقف الرياضية.
- استخدام التخيل والتفكير المكاني والنمذجة لحل المشكلات.

4. القياس (Measurement):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- فهم الخصائص القابلة للقياس وفهم وحدات وأنظمة وعمليات القياس.
- استخدام الأساليب والأدوات الملائمة لتحديد القياسات.

5. تحليل البيانات والاحتمالات (Data Analysis and Probabilities):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- صياغة أسئلة يمكن التعامل معها بالبيانات وجمع وتنظيم وعرض البيانات الملائمة للإجابة عنها.
- اختيار واستخدام الأساليب الإحصائية الملائمة لتحليل البيانات.
- تطوير وتقييم استنتاجات وتنبؤات مبنية على البيانات.
- فهم وتطبيق المفاهيم الأساسية في الاحتمالات.

ب. معايير العمليات

6. حل المشكلات (Problem Solving):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حل المشكلات.
- حل المشكلات التي تظهر في سياقات رياضية وسياقات أخرى.

- تطبيق وتكييف العديد من الاستراتيجيات الملائمة لحل المشكلات.
- ملاحظة عملية حل المشكلة والتأمل فيها.

7. التفكير المنطقي والبرهان (Reasoning and Proof):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- التعرف على التفكير المنطقي والبرهان كجوانب أساسية للرياضيات.
- بناء التخمينات الرياضية واختبارها.
- تطوير وتقييم الحجج والبراهين الرياضية.
- اختيار واستخدام أنماط متعددة من التفكير المنطقي وأساليب البرهان.

8. الاتصال (Communication):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- تنظيم وتعزيز التفكير الرياضي من خلال الاتصال.
- نقل وإيصال التفكير الرياضي إلى الآخرين بوضوح ودقة.
- تحليل وتقييم تفكير الآخرين.
- استخدام اللغة الرياضية للتعبير عن الأفكار الرياضية بدقة.

9. الربط (Connections):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- التعرف على العلاقات بين الأفكار الرياضية واستخدامها.
- فهم كيفية ارتباط الأفكار الرياضية ببعضها لتكوين كل مترابط منطقياً.
- التعرف على الرياضيات واستخدامها في سياقات خارج الرياضيات.

10. التمثيل (Representation):

يجب أن تمكن البرامج التعليمية جميع الطلبة من:

- بناء واستخدام التمثيلات لتنظيم وإيصال الأفكار الرياضية.
- اختيار وتطبيق وترجمة التمثيلات الرياضية لحل المشكلات.
- استخدام التمثيلات لنمذجة وتفسير الظواهر.

أهداف تدريس الرياضيات

يتوقع من الطالب بعد دراسته لمبحث الرياضيات أن يكون قادراً على:

1. تقدير الدور الذي تلعبه الرياضيات في تحسين نوعية حياة الأفراد والمجتمع.
2. ربط الأفكار الرياضية وتطبيقاتها بالثقافة العربية الإسلامية.
3. تقبل أفكار الآخرين وحلولهم الرياضية في أثناء العمل معهم وتقديم تغذية راجعة.
4. إظهار الثقة والمثابرة والأمانة والتعاون عندما يتعلم الرياضيات ويطبقها.
5. وعي دور الرياضيات باعتبارها لغة عالمية تطورت من حضارات متنوعة، وتقدير دورها في بناء علاقات إنسانية إيجابية بين الثقافات العالمية.
6. توظيف مهارات التبرير والاستدلال الرياضي للتعلم مدى الحياة وتطويرها.
7. معالجة البيانات (تجميع، تحليل، تفسير، ...) للوصول إلى استدلالات وتنبؤات.
8. التواصل بفعالية مستخدماً لغة الرياضيات ورموزها.
9. تعلم الرياضيات بشكل مستقل، ومن خلال العمل مع الآخرين والإسهام إيجابياً كقائد أو عضو في فريق.
10. استخدام أدوات التكنولوجيا مثل (البرمجيات، والآلات الحاسبة، والحاسب، ...) بفاعلية ليطور فهماً معمقاً للرياضيات.
11. استخدام الطرق والأدوات الأنسب (الحساب الذهني، والتقدير، والقلم والورقة، والحاسبات) عند إجراء الحسابات.
12. استخدام الرياضيات لتطوير مهارات التفكير الناقد ومهارات صنع القرار في المواقف اليومية.
13. تطبيق المهارات والعمليات الرياضية بفاعلية ودقة في الحياة اليومية.
14. توظيف حل المشكلات لتوليد المعرفة.
15. ربط خبراته في الرياضيات معاً، وربط خبراته في الرياضيات مع خبراته في المجالات المعرفية الأخرى ومع العالم الواقعي.
16. استخدام عمليات الاستقصاء والنمذجة الرياضية في الحياة العملية.

17. وعي لماذا، وكيف، ومتى، تستخدم الرياضيات ودورها الذي تلعبه في مختلف المهن.
18. تقدير دور العلماء عامة والعرب والمسلمين خاصة، ممن أسهموا في تطوير الرياضيات. (وزارة التربية والتعليم ، 2005)

عناصر المعرفة الرياضية واستراتيجيات تدريسها

أدت النظرة الحديثة للرياضيات إلى اعتبار أن المعرفة الرياضية ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة، تغطي فروعها التقليدية مثل الجبر والحساب والهندسة ...، وإنما هي بنية متكاملة مترابطة تدمج بين هذه الفروع.

وقد ظهر نتيجة لذلك تصنيف جديد للمعرفة الرياضية، يتكون من الأنماط التالية:

1. المفاهيم والمصطلحات (Concepts and Terms).
2. المبادئ والتعميمات (Principles and Generalizations).
3. الخوارزميات والمهارات (Algorithms and Skills).
4. المسائل والتطبيقات (Problems and Applications).

ويفيد هذا التصنيف في:

1. تحليل محتوى منهاج الرياضيات.
2. اختيار الوسائل والأساليب المناسبة لتدريس الرياضيات.

ونقدم فيما يلي وصفاً لكل نمط من أنماط المعرفة الرياضية، واستراتيجيات تدريسه.

أولاً: المفاهيم والمصطلحات:

تعتبر المفاهيم الرياضية أساس البناء الرياضي، حيث تعتمد عناصر المعرفة الرياضية الأخرى كالتعميمات والمهارات على المفاهيم في تكوينها واستيعابها واكتسابها.

تعريف المفهوم (Concept):

لا يوجد تعريف متفق عليه للمفهوم، ونورد فيما يلي عدة تعريفات للمفهوم:

- **المفهوم**: هو صورة ذهنية مجردة تتكون لدى الفرد، نتيجة تعميم صفات وخصائص استنتجت من أشياء متشابهة هي أمثلة ذلك المفهوم (أبو زينة، 2003).
- **المفهوم**: هو الصفة المجردة المشتركة بين جميع أمثلة ذلك المفهوم.

ومن الأمثلة على المفاهيم الرياضية: العدد، النقطة، المربع، الزاوية، الجمع، ....

مجموعة الاسناد للمفهوم:

هي مجموعة الأشياء التي يحددها المفهوم.

مثال: مجموعة الإسناد لمفهوم العدد الزوجي هي { 2 ، 4 ، 6 ، 8 ، 10 ، ... }، أي أن كل عنصر من هذه المجموعة يعتبر مثالاً لمفهوم العدد الزوجي.

سمات المفهوم:

لكل مفهوم نوعان من السمات هما:

1. **السمات المميزة للمفهوم**: وهي السمات التي تتوفر في جميع أمثلة المفهوم.

مثال: من السمات المميزة للمربع:

أ. أنه شكل رباعي.

ب. أضلاعه متساوية.

ج. زواياه قوائم.

من الملاحظ أن كل شكل يطلق عليه اسم مربع يجب أن يتصف بتلك السمات، فلا يوجد مربع مثلاً أضلاعه غير متساوية أو إحدى زواياه غير قائمة.

2. **السمات غير المميزة للمفهوم**: وهي السمات التي لا تتوافر في جميع أمثلة المفهوم، حيث لا يشترط أن تتسم جميع الأمثلة الدالة على المفهوم بهذه السمات.

مثال: من السمات غير المميزة للمربع:

أ. طول الضلع.

ب. المساحة .

من الملاحظ أن لكل مربع طول ضلع ومساحة، لكن ليس شرطاً أن تكون جميع المربعات لها نفس طول الضلع ونفس المساحة، حيث يختلف طول الضلع من مربع لآخر، وتبعاً لذلك تختلف المساحة.

تصنيفات المفاهيم:

هناك تصنيفات عدة للمفاهيم، فالمفاهيم قد تكون حسية أومجردة، وقد تكون مفردة أو عامة، كما يمكن أن تكون دلالية أو وصفية، بالإضافة إلى بعض التصنيفات الأخرى، ونورد فيما يلي بعض هذه التصنيفات (عقيلان، 2000؛ بطرس، 2004؛ حمدان، 2005؛ عريفج وسليمان، 2005):

- المفاهيم الحسية والمفاهيم المجردة:

المفاهيم الحسية (Concrete): هي المفاهيم التي تكون عناصر مجموعة الإسناد لها أشياء مادية، اي أشياء يمكن ملاحظتها أو مشاهدتها.

مثال: المكعب، الفرجار، الكرة، المسطرة هي أمثلة لمفاهيم حسية.

المفاهيم المجردة (Abstract): هي المفاهيم التي لا يمكن ملاحظة أو مشاهدة عناصر مجموعة الإسناد لها.

مثال: العدد، الكسر، الجمع هي أمثلة لمفاهيم مجردة.

- المفاهيم المفردة والمفاهيم العامة:

المفاهيم المفردة (Singular): هي المفاهيم التي مجموعة إسنادها مجموعة أحادية.

مثال: مفهوم العدد 5، حيث تحتوي مجموعة الإسناد على عنصر واحد هو العدد 5.

المفاهيم العامة (General): هي المفاهيم التي تحتوي مجموعة إسنادها أكثر من عنصر.

مثال: مفهوم العدد الزوجي، حيث تحتوي مجموعة الإسناد على عدد لا نهائي منها.

- المفاهيم الدلالية والمفاهيم الوصفية:

المفاهيم الدلالية (Denotative): هي المفاهيم التي تستخدم للدلالة على شيء ما، وهي المفاهيم التي مجموعة الإسناد لها ليست خالية.

مثال: مفهوم العدد الطبيعي، حيث يستخدم هذا المفهوم للدلالة على الأعداد 1، 2، 3، 4، .... أي أن مجموعة الإسناد لهذا المفهوم هي مجموعة ليست خالية.

المفاهيم الوصفية (Attributive): هي المفاهيم التي تحدد خصائص معينة تتصف بها مجموعة من الأشياء، وتكون مجموعة الإسناد لها خالية.

مثال: مفهوم الخاصية التجميعية للأعداد الطبيعية، حيث يستخدم هذا المفهوم لوصف خاصية تتصف بها تلك المجموعة وهي خاصية التجميع، ولكنها لا تدل على انتماء شيء ما لمجموعة الأعداد الطبيعية، وبالتالي فإن مجموعة الإسناد لها خالية.

التحركات في تدريس المفاهيم:

تقسم التحركات في تدريس المفاهيم إلى أربعة أقسام هي:

أ. التحركات الاصطلاحية (Conventional Moves):

وتشتمل على التحركات التالية (أبو زينة، 2003 ؛ رواشدة وآخرون، 2003):

1. تحرك التصنيف (Classification Move):

في هذا التحرك يتم تحديد مجموعة أعم وأشمل تحتوي مجموعة إسناد المفهوم.

مثال: تقديم مفهوم المثلث على أنه شكل مغلق.

المفهوم في هذا المثال هو المثلث وينتمي إلى مجموعة أشمل هي مجموعة الأشكال المغلقة والتي تحتوي جميع المثلثات.

2. تحرك التحديد (Identification Move):

في هذا التحرك يتم تحديد الشيء الذي يطلق عليه المفهوم عن طريق ذكر خصائصه.

مثال: تقديم مفهوم العدد الأولي على أنه العدد الذي له عاملان مختلفان فقط هما الواحد والعدد نفسه، حيث تم تحديد خصائص المفهوم.

3. تحرك التحليل (Analysis Move):

في هذا التحرك يتم تحديد مجموعة جزئية أو أكثر من مجموعة الإسناد للمفهوم.

مثال: تقديم مفهوم الشكل الرباعي من خلال تحديد مجموعة المستطيلات ومجموعة المربعات، كمجموعات جزئية من مجموعة إسناد الأشكال الرباعية.

4. تحرك المقارنة (Comparison Move):

في هذا التحرك يتم بيان وتوضيح أوجه الشبه والاختلاف بين عناصر مجموعة الإسناد للمفهوم والعناصر التي لا تنتمي لمجموعة الإسناد.

مثال: في تقديم مفهوم العدد الأولي، يمكن القول: يختلف العدد 7 عن العدد 9 في أن العدد 7 أولي، بينما يتشابه العددان 7، 9 في أن كليهما عدد فردي.

ب. التحركات الدلالية (Denotative Moves):

في هذه التحركات يتم ذكر بعض العناصر التي تنتمي إلى مجموعة الإسناد أو العناصر التي لا تنتمي إلى مجموعة الإسناد، ويمكن أن يطلب في هذه التحركات تبرير فيما إذا كانت مجموعة من العناصر تنتمي إلى مجموعة الإسناد أم لا.

ومن هذه التحركات:

1. تحرك المثال (أمثلة منتمية) (Example Move):

في هذا التحرك يذكر المعلم أو الطالب مثالاً أو أكثر ينتمي لمجموعة الإسناد للمفهوم.

مثال: العدد 4 هو عدد زوجي.

2. تحرك اللامثال (أمثلة غير منتمية) (Non Example Move):

في هذا التحرك يذكر المعلم أو الطالب مثالاً لا ينتمي لمجموعة الإسناد للمفهوم.

مثال: العدد 3 ليس عدداً زوجياً.

3. تحرك المثال مع التبرير (Example with Justification Move):

في هذا التحرك يذكر المعلم أو الطالب مثالاً على المفهوم، مع تبرير سبب انتماء هذا المثال إلى مجموعة الإسناد للمفهوم.

مثال: العدد 4 هو عدد زوجي لأنه يقبل القسمة على 2.

4. تحرك اللامثال مع التبرير (Non Example with Justification Move):

في هذا التحرك يذكر المعلم أو الطالب مثالاً لا ينتمي إلى مجموعة الإسناد للمفهوم، مع بيان سبب عدم الانتماء.

مثال: العدد 3 ليس عدداً زوجياً لأنه لا يقبل القسمة على 2.

ج. تحرك الرسم (Drawing Move):

هناك الكثير من المفاهيم الرياضية التي تحتاج إلى استخدام الرسومات والتمثيل البياني لتدريسها وتوضيح المقصود بها مثل المفاهيم الهندسية، كالمربع والمستطيل والدائرة، حيث لا يمكن الاستغناء عن رسم الأشكال الهندسية لتوضيح تلك المفاهيم للطلبة.

بينما لا تحتاج مفاهيم أخرى لمثل هذه التوضيحات أو الرسومات، أو أنه يمكن تدريس بعض المفاهيم بالاستغناء عن الرسومات، مثل مفهوم العدد الفردي.

د. تحرك التعريف (Definition Move):

يتناول هذا التحرك اللفظ الدال على مفهوم الشيء، عن طريق إعطائه تفسيراً لغوياً يوضح معناه، والتعريف هو عملية تعيين أو إعطاء الرموز معنى.

ويعتبر تحرك التعريف من أكثر التحركات شيوعاً واستخداماً بالنسبة للمعلم، وأكثرها دقة وتحديداً للمفهوم، ولكنه يعتبر من أكثر التحركات صعوبة على فهم الطلبة، خاصة أولئك الذين لا يملكون ذخيرة كافية من المفاهيم؛ مما يدفعهم لحفظ تلك التعريفات دون فهمها.

تدريس المفاهيم الرياضية:

لتدريس أي مفهوم رياضي يتبع المعلم استراتيجيات، تعتمد على مجموعة من التحركات التي يقوم بها المعلم بترتيب معين، وهذا الترتيب قد يختلف من معلم لآخر، كما يختلف الترتيب لدى نفس المعلم عند عرض مفهومين مختلفين، أو عند عرض نفس المفهوم لصفين مختلفين، ويعتمد ذلك على عدة أمور منها: طبيعة المفهوم وخصائص الطلبة.

ومن أهم الاستراتيجيات في تدريس المفاهيم، تلك الاستراتيجية التي تتكون من التحركات التالية: (المثال- اللامثال- التعريف)، مع التغير في ترتيب هذه التحركات،

مثل: (التعريف– المثال– اللامثال) أو (المثال– التعريف– اللامثال)، كما يمكن إضافة تحرك الرسم في المفاهيم التي يتطلب تدريسها هذا التحرك، وكذلك يمكن التركيز على التبرير عند إعطاء المثال واللامثال على المفهوم.

ونقدم فيما يلي مثالاً على تدريس مفهوم "العدد التالي" للصف الأول الأساسي:

الموضوع: العدد التالي.

الصف: الأول.

الهدف: أن يتعرف الطالب إلى مفهوم العدد التالي للعدد ضمن 9.

الخبرات السابقة: العد من 1 إلى 9، قراءة الأعداد ضمن العدد 9.

الأساليب والأنشطة:

تمهيد: مراجعة الطلبة في العد من 1 إلى 9 وقراءة الأعداد ضمن العدد 9 باستخدام بطاقات مكتوب على كل منها أحد الأعداد من 1 إلى 9.

- **تحرك المثال مع التبرير:**

- أعرض بطاقة مرسوم عليها ثلاث وردات ومكتوب عليها العدد 3، ثم أعرض بطاقة أخرى مرسوم عليها أربع وردات ومكتوب عليها العدد 4.
- أطلب من أحد الطلبة العد حتى 3، وأطلب من طالب آخر العد حتى 4، وأنبه التلاميذ إلى الإصغاء لعملية العد.
- أوضح للطلبة أن العدد 4 يأتي مباشرة بعد العدد 3 في العد، لذا نسمي العدد 4 بالعدد التالي للعدد 3.

- **تحرك اللامثال مع التبرير:**

- أعرض بطاقة مرسوم عليها ثلاث وردات ومكتوب عليها العدد 3، ثم أعرض بطاقة أخرى مرسوم عليها خمس وردات ومكتوب عليها العدد 5.
- أطلب من أحد الطلبة العد حتى 3، وأطلب من طالب آخر العد حتى 5.
- أوضح للطلبة أن العدد 5 لا يأتي مباشرة بعد العدد 3 في العد، لذا نقول أن العدد 5 ليس تالياً للعدد 3.

- **تحرك التعريف:**

– العدد التالي لعدد ما: هو العدد الذي يأتي بعده مباشرة في العد.

- **تحرك التقويم:**

ضع دائرة حول العدد التالي لكل من الأعداد:

العدد	العدد التالي	
2	1	3
6	7	8
3	2	4

ثانياً: التعميمات (Generalizations)

إن دراسة خواص المفاهيم والعلاقات التي تربط بين عناصر أو أشياء تلك المفاهيم هو أمر ضروري ومهم (عبيد وآخرون، 1998)، لأنه ينتج عن ذلك عبارات تنطبق على مجموعة العناصر الممثلة للمفاهيم، وتسمى هذه العبارات تعميمات، لذا فإن:

التعميم الرياضي: هو عبارة رياضية أو جملة خبرية تنطبق على مجموعة من العناصر.

كما يعرف التعميم الرياضي بأنه: جملة خبرية تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

لو اطلعنا على الجملة التالية: "قطرا المستطيل متساويان" لوجدنا أنها جملة خبرية تتضمن المفاهيم التالية: القطر، المستطيل، المساواة. وهذه الجملة أخبرت عن وجود علاقة بين قطري المستطيل، وهي علاقة المساواة.

أشكال التعميمات:

1. **المسلمات والبديهيات (Axioms and Postulates):** ومن الأمثلة عليها:
   - من نقطتين مختلفتين يمكن رسم مستقيم واحد فقط يمر بهما.
   - كل عدد طبيعي له عدد تالي.
2. **النظريات (Theorems):** ومن الأمثلة عليها:
   - حاصل جمع عدد زوجي مع عدد فردي هو عدد فردي.

- مجموع قياسات زوايا المثلث تساوي 180°.

3. **القوانين والقواعد (Rules and Principles)**: ومن الأمثلة عليها:

- قانون توزيع الضرب على الجمع : أ × (ب + ج) = (أ × ب) + (أ × ج).
- قانون مساحة المربع: مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع.

وتقسم التعميمات الرياضية إلى نوعين هما:

أ. **التعميم الكلي (Universal)**: وهي عبارة مسوّرة كلياً، وتنطبق على جميع العناصر.

مثال: جميع الأعداد الزوجية تقبل القسمة على 2.

هذه الجملة تعني أن كل عدد يصنف على أنه عدد زوجي يجب أن يقبل القسمة على 2، ولا يوجد عدد زوجي لا يقبل القسمة على 2.

مثال: قطرا المستطيل متساويان.

هذه الجملة تعني أن جميع المستطيلات تشترك في نفس الخاصية، وهي تساوي القطرين في كل منها، مهما كانت أوضاع تلك المستطيلات.

ب. **التعميم الجزئي (Existential)**: وهي عبارة مسوّرة جزئياً، وتنطبق على بعض العناصر وليس جميعها.

مثال: بعض الأعداد الأولية غير فردية.

هذه الجملة تعني أنه يوجد أعداد غير فردية، وتصنف على أساس أنها أعداد أولية، مثل العدد 2 فهو عدد أولي غير فردي.

مثال: بعض المثلثات قائمة الزاوية.

هذه الجملة تعني أنه يوجد بين مجموعة المثلثات مثلثات قائمة الزاوية.

التحركات في تدريس التعميمات الرياضية:

لتدريس التعميمات الرياضية يستخدم المعلمون عدة تحركات (أبو زينة وعبابنة، 1997)، منها:

1. تحرك التقديم (Presentation Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك مقدمة تمهيدية عن التعميم، مثل كتابة العنوان أو توضيح الهدف من تعلم هذا التعميم، ويعمل المعلم على تركيز انتباه الطلبة على الموضوع الجديد وإقناعهم بأهميته ودفعهم لتعلمه.

2. تحرك الصياغة (Formulation Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك نص التعميم بصورة كلامية أو رمزية أو الصورتين معاً، ويعتمد ذلك على المستوى التعليمي للطلبة.

3. تحرك الأمثلة (Examples Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك مثالاً أو أكثر لحالات تنطبق على التعميم، وقد يتبع هذه الأمثلة بأمثلة على حالات لا تنطبق على التعميم.

4. تحرك التفسير (Explanation Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك توضيحاً للمفاهيم والأفكار التي يتضمنها نص التعميم.

ومن الممكن أن يقدم المعلم في هذا التحرك الأدلة على صحة التعميم، مثل تقديم البرهان إذا كان التعميم نظرية، أو عرض أشكال هندسية ورسومات تبين صحة التعميم.

5. تحرك التطبيق (Application Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك مجموعة من التمارين والمسائل على استخدام التعميم وتوظيفه في مواقف مختلفة.

استراتيجيات تدريس التعميمات:

يتم تدريس التعميمات بإستراتيجيتين، هما:

1. العرض.
2. الاكتشاف.

وتتفق الاستراتيجيتان في أن كليهما يستخدم سلسلة من التحركات أو الأنشطة التي تؤدي إلى اكتساب الطلبة للتعميم، وتبدأ السلسلة في كلتا الاستراتيجيتين بتحرك التقديم وتنتهي بتحرك التطبيق.

وتختلف الاستراتيجيتان عن بعضهما البعض في موقع تحرك "صياغة التعميم" ضمن سلسلة التحركات، حيث أن:

استراتيجية العرض في تدريس التعميمات: هي الاستراتيجية التي يأتي فيها تحرك "صياغة التعميم" في موقع متقدم من سلسلة التحركات المستخدمة في تدريس التعميم، ويكون ترتيب التحركات كما يلي:

التقديم – صياغة التعميم – التفسير – الأمثلة – التطبيق.

استراتيجية الاكتشاف في تدريس التعميمات: هي الاستراتيجية التي يأتي فيها تحرك "صياغة التعميم" في موقع متأخر من سلسلة التحركات المستخدمة في تدريس التعميم، ويكون ترتيب التحركات كما يلي:

التقديم – الأمثلة – صياغة التعميم – التفسير – التطبيق.

ونقدم فيما يلي مثالاً لكل استراتيجية من استراتيجيتي العرض والاكتشاف في تدريس التعميمات.

مثال: استراتيجية العرض في تدريس التعميم: "حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه".

الهدف: أن يتعرف الطالب إلى أن حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه.

الخبرات السابقة: مفهوم الضرب، حقائق الضرب.

الأساليب والأنشطة:

- **تحرك التقديم:**

مراجعة الطلبة في مفهوم الضرب وحقائق الضرب، وتوضيح الهدف من تعلم هذا التعميم.

- **تحرك صياغة التعميم:**

يكتب المعلم على السبورة أو يعرض بطاقة مكتوب عليها التعميم التالي: "حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه".

- تحرك التفسير:

يوضح المعلم للطلبة الفكرة التي يتضمنها التعميم وهي إيجاد ناتج ضرب أي عدد في العدد 1.

- تحرك الأمثلة:

يعرض المعلم على الطلبة الأمثلة التالية ويناقشها معهم كتطبيق على التعميم السابق لإيجاد ناتج ضرب أي عدد في 1:

$3 = 1 \times 3$ $2 = 1 \times 2$

$7 = 1 \times 7$ $5 = 1 \times 5$

- تحرك التطبيق:

يطلب المعلم من الطلبة حل التمارين التالية:

س1 : أكمل الفراغ فيما يلي:

حاصل ضرب أي عدد في .... هو العدد نفسه.

س2 : ضع العدد المناسب في الفراغ:

...... × 1 = 6

8 × ...... = 8

...... × 1 = ...

مثال: استراتيجية الاكتشاف في تدريس التعميم:

"حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه".

الهدف: أن يستنتج الطالب أن حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه.

الخبرات السابقة: مفهوم الضرب، حقائق الضرب.

الأساليب والأنشطة:

- تحرك التقديم:

مراجعة الطلبة في مفهوم الضرب وحقائق الضرب، وتوضيح الهدف من تعلم هذا التعميم.

- **تحرك الأمثلة:**

يعرض المعلم على الطلبة الأسئلة التالية

2 × 1 = ...

5 × 1 = ...

6 × 1 = ...

3 × 1 = ...

9 × 1 = ...

ويسأل الطلبة: ما العلاقة بين الأعداد المكتوبة باللون الغامق ونواتج عملية الضرب؟

- **تحرك صياغة التعميم:**

يكتب المعلم على السبورة التعميم التالي بعد صياغته من قبل الطلبة:

"حاصل ضرب أي عدد في 1 هو العدد نفسه"

- **تحرك التفسير:**

يوضح المعلم للطلبة الفكرة التي يتضمنها التعميم، وهي إيجاد ناتج ضرب أي عدد في العدد 1.

- **تحرك التطبيق:**

يطلب المعلم من الطلبة حل التمارين التالية:

س1 : أكمل الفراغ فيما يلي:

حاصل ضرب أي عدد في .... هو العدد نفسه.

س2 : ضع العدد المناسب في الفراغ:

...... × 1 = 6

8 × ...... = 8

...... × 1 = ...

ثالثاً: الخوارزميات والمهارات (Algorithms and Skills)

تعريف الخوارزمية والمهارة:

تشكل الخوارزميات والمهارات التصنيف الثالث من تصنيفات المعرفة الرياضية بعد المفاهيم والتعميمات، ويهتم هذا النوع من المعرفة الرياضية بتدريب الطلبة على الأعمال التي تتطلب منهم تنفيذ طريقة محددة أو إجراء معين، يتراوح بين مجرد تطبيق قاعدة وبين أعمال تحتاج عمليات عقلية أعلى (عبيد وآخرون، 1998) مثل:

- إيجاد ناتج قسمة عدد من 3 منازل على عدد من منزلة واحدة بالقسمة الطويلة.
- رسم مستطيل علم طوله وعرضه باستخدام الأدوات الهندسية.

وللتمييز بين الخوارزمية والمهارة نعرض المثال التالي:

"قسمة عدد من 3 منازل على عدد من منزلة واحدة بالقسمة الطويلة"

هذه العملية تشتمل على عدة إجراءات وخطوات للوصول إلى ناتج القسمة، ومن خصائص هذه الخطوات أنها تتسلسل بشكل روتيني مهما اختلفت الأعداد، لذا فإن:

الخوارزمية (Algorithm): هي الطريقة الروتينية للقيام بعمل ما، من خلال تنفيذ الخطوات بشكل متسلسل.

وعندما يتدرب الطالب على إجراء عملية القسمة، ويصبح قادراً على إيجاد الناتج بدقة وإتقان، وضمن وقت محدد، فإنه يكون قد امتلك ما يسمى مهارة القسمة، لذا فإن:

المهارة (Skill): هي القدرة على إجراء الخوارزمية بسرعة ودقة وإتقان.

ومن أهم المهارات التي يركز عليها التربويون في مناهج الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية الدنيا المهارات الأساسية المتعلقة بالعمليات الأربع على الأعداد، وهي الجمع والطرح والضرب والقسمة.

وتعتبر هذه المهارات من المهارات التي يجب أن يمتلكها الفرد، وتبقى معه إلى مراحل متقدمة من عمره، وذلك بسبب أهميتها في الحياة العملية اليومية، من خلال توظيفها في التعامل مع الكثير من الأمور الحياتية مثل البيع والشراء.

ومع التطور العلمي والتقني وظهور أجهزة الحاسوب والآلات الحاسبة، والتي يمكنها إجراء العمليات الحسابية بسرعة كبيرة جداً مقارنة بالإنسان، إلا أن هذه الأجهزة يجب أن لا تكون بديلاً لتعليم الطلبة المهارات الرياضية الأساسية.

أهمية تدريس المهارات واكتسابها:

يعتبر تدريس المهارات الرياضية واكتسابها أمراً ضرورياً وهاماً للأسباب التالية:

1. اكتساب المهارة وإتقانها يساعد المتعلم على فهم الأفكار والمفاهيم الرياضية فهماً واعياً.
2. اكتساب المهارات يسهل أداء الكثير من الأعمال الحياتية واليومية.
3. إتقان المهارات يتيح للمتعلم الفرصة لتوجيه تفكيره وجهده ووقته في المواقف التي يواجهها.
4. اكتساب المهارات يزيد من معرفة المتعلم بخصائص الأعداد والعمليات عليها.

تدريس المهارات الرياضية:

يعتبر التدريب على المهارة من أهم خطوات تدريس المهارة، لأن التدريب الفعال يزيد من قدرة الفرد على القيام بالمهارة بسرعة ودقة وإتقان.

وتكمن أهمية التدريب على المهارة في النقاط التالية:

1. التدريب على المهارة هو الوسيلة الرئيسية لتعلم المهارة واكتسابها.
2. التدريب على المهارة يعمل على دوام التعلم واستبقائه لفترة أطول.
3. التدريب الفعال على المهارة يزيد من ثقة المتعلم بقدراته؛ مما ينمي لديه اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات.

وحتى يكون التدريب على المهارة فعالاً يجب التركيز على ما يلي:

1. التعزيز:

يعمل التعزيز على زيادة احتمالية تكرار السلوك عند المتعلم مرة أخرى في ظروف مشابهة، كما أن التعزيز يزيد من دافعية المتعلم نحو التعلم.

2. التغذية الراجعة:

من الضروري إعطاء المتعلم تغذية راجعة حول أدائه على المهارة، حتى يتمكن من المقارنة بين أدائه الفعلي والأداء المتوقع للمهارة، وبالتالي يستطيع تعديل المسار والعودة إلى الخطوات الصحيحة للمهارة إذا كان الأداء الفعلي لا يتفق مع الأداء المتوقع للمهارة. أما إذا كان الأداءان الفعلي والمتوقع متوافقين بدرجة كبيرة فيجب تعزيز سلوك المتعلم.

3. جدولة التدريب:

يجب أن يكون التدريب على المهارة مخططاً له بطريقة مجدولة على فترات زمنية، كما يجب تقديم مقدار محدد من التدريب في كل فترة زمنية، لأن إعطاء التدريب دفعة واحدة يجعل الطالب يشعر بالملل، كما أن الأخطاء التي تظهر أثناء التدريب يصعب تصحيحها.

4. التنويع في التدريب:

يجب أن تكون التدريبات المعطاة للطالب متنوعة، ولا تكون على نفس النمط (نفس المثير يؤدي إلى نفس الاستجابة)، لذا يجب أن تغطي التدريبات عدة وجوه مختلفة للمهارة تجعل الطالب قادراً على استخدام المهارة في مهارات أو تعميمات أوسع وأكثر تعقيداً.

5. مراعاة الفروق الفردية:

الفروق الفردية موجودة بين الطلبة، وهذا واقع مفروض يجب التعامل معه، حيث من المفروض أن يعطى جميع المتعلمين نفس التدريبات في بداية التدريب على المهارة، ولكن مع وجود طلبة مميزين وأكثر سرعة من الطلبة الآخرين في حل التدريبات، يتطلب من المعلم التخطيط لأنشطة إثرائية حول المهارة، يقدمها للطلبة المميزين حتى يبقيهم مشغولين في تعلم المهارة أثناء انشغال الطلبة الأقل سرعة في تعلم المهارة.

التحركات في تدريس المهارات:

عند تدريس مهارة رياضية على المعلم القيام بمجموعة من التحركات (أبو زينة وعبابنة، 1997)، منها:

1. تحرك التهيئة أو التقديم للمهارة (Presentation Move):

يقدم المعلم في هذا التحرك مقدمة تمهيدية عن المهارة وتوضيح الهدف من تعلمها وأهميتها في الحياة اليومية، كما يوضح المعلم مدى ارتباط هذه المهارة الجديدة بمهارات تم تعلمها سابقاً.

ويقدم المعلم في هذا التحرك سلسلة الخطوات التي سيتبعها المتعلم، ويكون قادراً على القيام بها بعد التدريب عليها.

2. تحرك التفسير (Explanation Move):

يقوم المعلم في هذا التحرك بتوضيح الخطوات التي تتكون منها المهارة بلغة أسهل، مما يجعل المتعلم قادراً على تنفيذها بدون تعقيد.

3. تحرك التبرير (Justification Move):

يقوم المعلم في هذا التحرك بتقديم الأدلة والإثباتات على صحة المبادئ التي تقوم عليها كل خطوة من خطوات إجراء المهارة، بحيث تظهر خطوات المهارة على شكل بناء متسلسل، تكون كل خطوة فيه نتيجة للخطوة السابقة لها، كما تعتبر أساساً للخطوة التالية، ويمكن للمعلم تقديم تأكيد على صحة حل المهارة بإجرائها بطريقة أخرى.

4. تحرك التدريب (Training Move):

يكلف المعلم الطلبة في هذا التحرك بمجموعة من الأنشطة والتدريبات والمسائل على المهارة، حتى يصل الطلبة إلى مستوى الإتقان للمهارة، وهنا يجب على المعلم الاهتمام بالتنويع في الأنشطة التي تقدم للطالب.

وفي تحرك التدريب يبرز دور الطالب بشكل كبير جداً، ففي التحركات الثلاثة الأولى وهي: التهيئة والتفسير والتبرير، يكون الدور الأكبر للمعلم، ويراقب الطالب معلمه ويتابعه لتكوين معرفة نظرية حول كيفية القيام بالعمل، بينما في التحرك الرابع وهو التدريب، يتحول دور الطالب من معرفة نظرية إلى تطبيق إجرائي عملي لخطوات المهارة، وذلك بهدف تطوير قدرته على القيام بالمهارة بسرعة ودقة وإتقان.

نموذج بل لتدريس المهارات:

لقد قدم فريدريك بل نموذجاً لتدريس المهارات، ويتكون هذا النموذج من الخطوات التالية:

1. مناقشة أهداف تدريس المهارة.
2. تحديد المهارة وتسميتها.
3. تقويم الخبرات السابقة للمهارة.
4. عرض أمثلة على المهارة.
5. تنمية المهارة من خلال المزيد من الأمثلة.
6. تمنية خوارزمية للمهارة لدى الطلبة.
7. التدريب الفردي على المهارة.
8. تقويم مدى إتقان الطلبة للمهارة.

استراتيجيات تدريس المهارات:

يمكن تدريس المهارات من خلال استراتيجيتين هما:

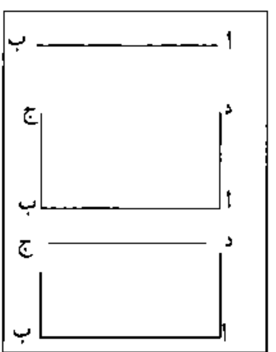
1. استراتيجية تدريس المهارة على أجزاء.

في هذه الاستراتيجية يقوم المعلم بتقسيم المهارة إلى أجزاء، ويدرب الطلبة على كل جزء لوحده، ثم تتكامل المهارة في النهاية.

مثال: أراد معلم تدريب الطلبة على مهارة رسم مستطيل علم طوله وعرضه، باستخدام الأدوات الهندسية، فلجأ إلى تجزئة المهارة إلى عدة أجزاء كما يلي:

أ. قام بتدريب الطلبة على رسم القاعدة والتي تمثل طول المستطيل كما في الشكل المجاور:

ب. قام بتدريب الطلبة على رسم عمودين من النقطتين أ ، ب بارتفاع مقداره عرض المستطيل كما في الشكل المجاور:



ج. قام بتدريب الطلبة على إكمال شكل المستطيل من خلال وصل النقطتين: ج ، د كما في الشكل المجاور:

2. إستراتيجية تدريس المهارة بشكل كلي.

في هذه الاستراتيجية يقوم المعلم بتدريب الطلبة على المهارة كلها دفعة واحدة، دون تجزئة.

مثال: إذا أراد المعلم تدريب الطلبة على مهارة ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة، فإنه يدرب الطلبة على إيجاد ناتج عملية الضرب بشكل كلي.

ونقدم فيما يلي مثالاً على تدريس المهارة التالية:

"ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة دون حمل".

الهدف: أن يجد الطالب ناتج ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة دون حمل.

الخبرات السابقة: مفهوم الضرب، حقائق الضرب، القيمة المنزلية.

الأساليب والأنشطة:

- تحرك التقديم:

– يبدأ المعلم بمراجعة التلاميذ في مفهوم الضرب وحقائق الضرب والقيمة المنزلية.

– يقدم المعلم للمهارة من خلال تعريف الطلبة بموضوع الدرس، وعرض لخطوات ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة دون حمل باستخدام المثال التالي: $21 \times 3 = ...$

- تحرك التفسير :

– يقوم المعلم بتوضيح خطوات تنفيذ المهارة والمبادئ التي تقوم عليها كل خطوة، من خلال حل المثال التالي:

$$\begin{array}{r} 21 \\ \times \quad 3 \\ \hline \end{array}$$

حيث يوضح المعلم للطلبة الخطوة الأولى، وهي ضرب العدد 3 في آحاد العدد 21 (وهو العدد1) ويكون الناتج 3، ثم الخطوة الثانية وهي ضرب العدد 3 في عشرات العدد 21 (وهو 2) ويكون الناتج 60، ويكون الحل النهائي 63.

- يناقش المعلم الطلبة في حل الأمثلة التالية:

20 × 4	31 × 3	42 × 2

- يشرك المعلم الطلبة في حل المثال : 20 × 4 = ...

• تحرك التبرير:

- يقوم المعلم في هذا التحرك بتبرير صحة الإجابات التي تم الحصول عليها، من خلال الربط بين عملية الضرب وعملية الجمع، ففي المثال الأول:

$$63 = 21 + 21 + 21 = 3 \times 21$$

وهي نفس النتيجة التي تم الحصول عليها من خلال خوارزمية الضرب.

- يطبق المعلم نفس طريقة التحقق من صحة الإجابة على الأمثلة الأخرى.

• تحرك التدريب:

- يعطي المعلم الطلبة التدريبات التالية:

23 × 3	47 × 1	11 × 5

- يعطي المعلم التمرين التالي للطلبة الذين أنهوا التدريبات السابقة :

أكمل الفراغ في المربعات التالية :

× 3 = 69	1 × 9 = 99	4 × 2 = 28

رابعاً: المسائل الرياضية (Mathematical Problems)

اهتم التربويون في مجال تدريس الرياضيات كثيراً في دراسة وتحليل أساليب حل المسألة الرياضية، لأن القدرة على حل المسألة الرياضية تعتبر من أهم المهارات التي يجب أن يتقنها الفرد، حيث يرتبط حل المسألة الرياضية ارتباطاً مباشراً بالطريقة العلمية لحل المشكلات.

وتعرف المسألة الرياضية بأنها موقف رياضي أو حياتي جديد، يتعرض له الفرد، ولا يوجد له حل جاهز في حينه، فيفكر في حله، ويستخدم ما تعلمه سابقاً ليتمكن من حله.

ويوجد فرق بين مفهوم كل من السؤال والتمرين والمسألة (أبو زينة، 2003):

السؤال (Question): موقف يتطلب من الطالب استدعاء معلومات من الذاكرة للإجابة عنه.

مثال: سؤال الطالب عن حقائق الضرب هي عملية استدعاء معلومات مخزنة في الذاكرة، ودور الطالب محدود في عملية استرجاع وتذكر تلك المعلومات.

التمرين (Exercise): موقف يهدف إلى إكساب المتعلم القيام بمهارة أو تدريب يستند إلى معلومة.

مثال: أوجد ناتج ما يلي: 265 + 324 =

المسألة (Problem): موقف جديد يتطلب من الطالب التفكير فيه وتحليله واستخدام ما تعلمه سابقاً للوصول إلى الحل.

مثال: مع أحمد 67 قرشاً، اشترى دفتراً بمبلغ 22 قرشاً، كم قرشاً بقي معه؟.

ونورد فيما يلي بعض الأمور المتعلقة بالمسألة الرياضية:

- **لا يشترط أن تكون المسألة الرياضية كلامية.**

مثال: عند دراسة طلبة الصف الأول لحقائق الجمع ضمن العدد 9، فإن إيجاد قيمة المربع في الجملة التالية:

2 + ☐ = 5 هو مسألة رياضية.

- **ليس كل مسألة كلامية هي مسألة رياضية.**

مثال: إذا قام المعلم بحل المسألة التالية على ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة:

"إذا كان ثمن القلم الواحد 12 قرشاً ، فما ثمن 4 أقلام ؟"

ثم قام المعلم بتغيير ثمن القلم أو عدد الأقلام أو كليهما وطلب من الطلبة حلها، فإن الموقف لا يعتبر جديداً على الطلبة، لذا فإن الجملة ليست مسألة رياضية، وإنما هي تمرين على مهارة إيجاد حاصل ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة.

- **إن اعتبار سؤال ما مسألة رياضية يعتمد على مستوى المعرفة والخبرة لدى الفرد.**

مثال: إذا تم عرض مسألة رياضية على القسمة تناسب منهاج الصف الثالث على طلبة الصف الأول، فإنها لا تشكل تحدياً للطلبة، لأنها أعلى من مستوى المعرفة والخبرة التي يمتلكونها، لذا فهي ليست مسألة.

كما أن إعطاء نفس المسألة الرياضية لطلبة الصف التاسع لا يشكل مسألة رياضية بالنسبة لهم، لأنها ليست موقفاً جديداً، كما أنها أدنى بكثير من مستوى المعرفة والخبرة التي يمتلكها طلبة الصف التاسع.

أهمية حل المسألة الرياضية:

يعتبر حل المسألة الرياضية أمراً مهماً بدرجة كبيرة في تعليم وتعلم الرياضيات للأسباب التالية (أبو زينة وعبابنة، 1997؛ عقيلان، 2000 ؛ حمدان، 2005):

1. حل المسألة وسيلة لتوضيح المفاهيم وتطبيق التعميمات والمهارات في مواقف جديدة.
2. حل المسألة يؤدي إلى تعلم مفردات ومعارف جديدة تتضمنها المسألة.
3. حل المسألة موقف يثير فضول الطلبة ويضعهم في تحدي للوصول إلى الحل، كما يحفزهم على متابعة النجاح.
4. حل المسألة يعمل على تنمية أنماط التفكير لدى الطلبة.
5. حل المسألة يدرب الطلبة على حل المشكلات التي تواجههم في الحياة اليومية.

خطوات حل المسألة الرياضية:

وضع جورج بوليا في كتابه "البحث عن الحل: How to Solve it ?" أربع خطوات لحل المسألة (أبو زينة، 2003)، وهذه الخطوات هي:

1. قراءة المسألة وفهمها:

وتتطلب هذه الخطوة الإجراءات التالية:

أ. قراءة المسألة بعناية ودقة وفهم، ومعرفة المعنى اللغوي لكل كلمة وكل جملة في المسألة.

ب. تحديد المعطيات: وهو تحديد البيانات التي تحتويها المسألة، والتي يحتاج إليها الطالب لحل المسألة.

ج. تحديد المطلوب: وهو الشيء المراد إيجاده حتى يمكن القول أن الطالب قد أنجز حل المسألة.

2. ابتكار خطة الحل:

وتتطلب هذه المرحلة الإجراءات التالية:

أ. تنظيم المعلومات.

ب. تحديد العمليات الضرورية التي ستستخدم ما يتوافر في المسألة من معطيات وبيانات للوصول إلى المطلوب.

وتعتبر هذه الخطوة أصعب خطوات حل المسألة على الطالب، فكثيراً ما يقف الطالب عند تحديد العملية المناسبة للحل: هل هي الجمع أم الطرح؟. وبالرغم من أن هناك كلمات تساعد على الاستدلال على العملية المناسبة للحل، إلا أنه ليس هناك قاعدة واحدة يمكن اتباعها لحل جميع المسائل. وهنا يجب التركيز على القراءة الواعية للمسألة وفهمها، بطريقة تسهل على الطالب تحديد العملية المناسبة.

3. تنفيذ الحل:

تعتبر هذه الخطوة من أسهل خطوات حل المسألة، لأنها تتطلب من الطالب القيام بإجراء العمليات الحسابية، والتي هي في الأصل عمليات تم التدرب عليها سابقاً.

4. مراجعة الحل.

بعد تنفيذ الحل يجب على الطالب أن يراجع الحل، من خلال مراجعة العمليات الحسابية بدقة، أو من خلال حل المسألة بطريقة مختلفة للتحقق من الوصول إلى نفس الإجابة.

ونقدم فيما يلي مثالاً على تدريس المسألة الرياضية:

الموضوع: حل المسألة.

الهدف: أن يحل الطالب المسألة الرياضية على قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة.

الخبرات السابقة: قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة، خطوات حل المسألة.

الأساليب والأنشطة:

- مراجعة الطلبة في قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة من خلال التدريبات التالية:

4	6 4

5	7 5

- تذكير الطلبة بخطوات حل المسألة الرياضية.
- كتابة المسألة التالية على السبورة:

"يراد تقسيم مبلغ 64 ديناراً على 4 عمال بالتساوي، كم ديناراً نصيب كل عامل ؟"

- قراءة المسألة أمام الطلبة، والطلب من بعض الطلبة قراءتها.
- مناقشة الطلبة في تحديد المعطيات والمطلوب للوصول إلى ما يلي:

المعطيات:- المبلغ الكلي = 64 ديناراً.

- عدد العمال = 4 عمال.
- يراد تقسيم المبلغ على العمال بالتساوي.

المطلوب: إيجاد نصيب كل عامل.

- مناقشة الطلبة في ابتكار خطة الحل:

خطة الحل: بما أن المبلغ يراد تقسيمه بالتساوي بين العمال الأربعة، فإننا نستخدم خوارزمية قسمة العدد 64 على العدد 4.

- تنفيذ الحل أمام الطلبة:

```
      1 6
  4 | 6 4
      4
      2 4
      2 4
      0 0
```

نصيب كل عامل = 64 ÷ 4 = 16 ديناراً.

- مناقشة الطلبة في التحقق من صحة الحل:

التحقق من صحة الحل بمراجعة خطوات حل المسألة، أو باستخدام عملية الضرب: 16 × 4 = 64.

- الطلب من الطلبة حل المسائل التالية:

س1: لديك 75 وردة، يراد وضعها في 5 مزهريات، كم وردة تضع في كل مزهرية؟

س2: لدى خياط قطعة قماش طولها 50 متراً، أخذ منها قطعة طولها 8 أمتار، وقسم القطعة الباقية إلى قطع صغيرة، طول كل منها 6 أمتار، كم عدد القطع الصغيرة؟

استراتيجيات حل المسألة الرياضية:

يوجد العديد من الاستراتيجيات التي يمكن توظيفها في حل المسائل الرياضية، وسنعرض فيما يلي بعضاً من هذه الاستراتيجيات (Krulik & Rudnik, 1987):

1.استراتيجية السير بطريقة عكسية.

وتتطلب تلك الاستراتيجية البدء بالمعطيات الأخيرة في المسألة، والانتقال منها إلى المعطيات الأولى للوصول إلى حل المسألة.

مثال: إليك المسألة التالية:

"مع يزن مبلغ من المال، اشترى قميصاً بمبلغ 5 دنانير وبنطلوناً بمبلغ 6 دنانير، وبقي معه 8 دنانير، كم ديناراً كان مع يزن؟"

لحل هذه المسألة بطريقة عكسية، نبدأ بآخر المعطيات، وهو المبلغ الذي بقي مع يزن:

المبلغ الذي بقي مع يزن = 8 دنانير.

ثم نضيف له ثمن البنطلون 6 دنانير فيصبح المبلغ الجديد = 8 + 6 = 14 ديناراً.

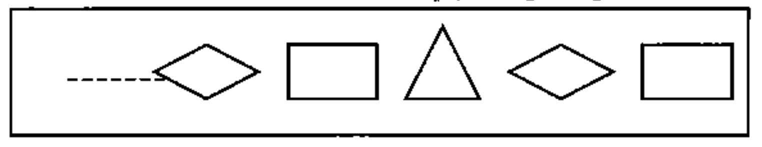
ثم نضيف له ثمن القميص 5 دنانير فيصبح المبلغ الكلي = 14 + 5 = 19 ديناراً.

اي أن المبلغ الذي كان مع يزن = 19 ديناراً.

2.استراتيجية البحث عن نمط.

تتطلب تلك الاستراتيجية قراءة المعطيات قراءة واعية، للوصول إلى قاعدة أو مفتاح للحل.

مثال: أكمل الشكل الناقص في السلسلة التالية:



مثال: أكمل سلسلة الأعداد التالية:

1 ، 2 ، 3 ، 5 ، ...... ، 13 ، 21 ، ...... ، 55.

3.استراتيجية تنظيم البيانات وجدولتها.

تتطلب تلك الاستراتيجية اجراء تنظيم للبيانات ووضعها في جدول للوصول إلى الحل.

مثال: جد مجموع الأعداد الفردية العشرين الأولى.

يمكن التفكير في حل هذه المسألة من خلال البيانات المجدولة التالية:

الأعداد المضافة	عدد الإضافات	المجموع
1	1	1
3 + 1	2	4
5 + 3 + 1	3	9
7 + 5 + 3 + 1	4	16
9 + 7 + 5 + 3 + 1	5	25

يلاحظ من الجدول السابق وجود علاقة بين عدد الإضافات والمجموع، وهي: المجموع = حاصل ضرب عدد الإضافات في نفسه.

ولإيجاد مجموع الأعداد الفردية العشرين الأولى يفترض أن تكون عدد الإضافات تساوي 20، لذا فإن المجموع = 20 × 20 = 400.

4. استراتيجية الحذف.

تتطلب تلك الاستراتيجية اقتراح عدد من الحلول والبدء بالحكم عليها، حيث يتم حذف الحلول غير الممكنة وتبقى الحلول الممكنة.

مثال: إليك المسألة التالية:

"عدد زوجي مؤلف من رقمين، رقم العشرات فيه هو 5 ويقبل العدد القسمة على 6، حدّد هذا العدد".

لحل هذه المسألة باستراتيجية الحذف، نحدد في البداية الحلول المقترحة في ضوء المعطيات، وتمثل هذه الحلول المقترحة ما يلي:

- الأعداد الزوجية التي منزلة العشرات فيها 5 هي : 50 ، 52 ، 54 ، 56 ، 58.
- نجرب مدى قابلية كل عدد من الأعداد المذكورة القسمة على 6

50 لا تقبل القسمة على 6، لذا نحذف العدد 50.

52 لا تقبل القسمة على 6، لذا نحذف العدد 52.

54 يقبل القسمة على 6، لذا فإن العدد 54 هو أحد الحلول للمسألة.

56 لا يقبل القسمة على 6، لذا نحذف العدد 56.

58 لا يقبل القسمة على 6، لذا نحذف العدد 58.

- من خلال المحاكمة السابقة للحلول المقترحة يتضح أن العدد 54 يمثل حلاً للمسألة وهو الحل الوحيد.

ملاحظة:

يمكن استخدام أكثر من استراتيجية في حل المسألة الواحدة، فلو رجعنا للمثال الوارد في استراتيجية تنظيم البيانات وجدولتها، والذي يبحث في إيجاد مجموع الأعداد الفردية العشرين الأولى، لوجدنا أننا استخدمنا استراتيجية أخرى ضمن الحل، وهي استراتيجية البحث عن نمط، حيث تم تنظيم البيانات في جدول، ومن خلال هذا الجدول تم استنتاج نمط الزيادة في المجموع من خلال ربطه بعدد الإضافات.

مراجع الفصل الثاني

1. أبو زينة، فريد (2003). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**. ط (2)، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
2. أبو زينة، فريد وعبابنة، عبدالله (1997). **تدريس الرياضيات للمبتدئين**. ط (1)، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
3. أبو سل، محمد (1999). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. ط (1)، عمان، الأردن، دار الفرقان للنشر.
4. بطرس، بطرس (2004). **تنمية المفاهيم والمهارات العلمية لأطفال ما قبل المدرسة**. ط (1)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
5. جلاتهورن (1995). **قيادة المنهج**. (ترجمة سلام سلام وآخرون)، الرياض، السعودية، جامعة الملك سعود.
6. الحارثي، ابراهيم (1998). **تخطيط المناهج وتطويرها من منظور واقعي**. الرياض، السعودية، مكتبة الشقيري.
7. حمدان، فتحي (2005). **أساليب تدريس الرياضيات**. ط (1)، عمان، الأردن، دار وائل للنشر والتوزيع.
8. رواشدة، ابراهيم والجراح، ضياء والطيطي، محمد والطعامي، وحيد والحسون، عدنان (2003). **أساليب تدريس العلوم والرياضيات**. ط (1)، عمان، دار الأمل.
9. عبيد، وليم والشرقاوي، عبدالفتاح ورياض، آمال والعنيزي، يوسف (1998). **تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة الابتدائية**. ط (1)، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.
10. عريفج، سامي وسليمان، نايف (2005). **أساليب تدريس الرياضيات والعلوم**. ط (1)، عمان، دار الصفاء للنشر والتوزيع.

11. عقيلان، ابراهيم (2000). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها**. ط (1)، عمان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

12. مرعي، توفيق والحيلة، محمد (2000). **المناهج التربوية الحديثة مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها**. ط (1)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

13. منتديات ملتقى العرب (2005). **أوائل في الرياضيات**. مأخوذ من الشبكة الإلكترونية: www.arabmeet.com/vb/showthread.php

14. ناصر، ابراهيم (1999). **أسس التربية**. ط (5)، عمان، الأردن، دار عمار للنشر والتوزيع.

15. وزارة التربية والتعليم (2005). **الإطار العام والنتاجات العامة والخاصة لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي في الرياضيات**. ط (1)، عمان.

16. الوكيل، حلمي والمفتي، محمد (1998). **المناهج: المفهوم، العناصر، الأسس، التنظيمات، التطوير**. ط (3)، مصر، مكتبة الانجلو المصرية.

17. Krulik, S. & Rudnik, J. (1987). **Problem Solving: Handbook for Teachers**. Allyn & Bacon.

18. NCTM (1989) . **Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics** . The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

19. NCTM (2000). **Principles and Standards of School Mathematics**. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

الفصل الثالث

استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة

مقدمة

نظريات التعلم السلوكية والمعرفية

استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم

استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة الموهوبين

مصادر الموهوبين في الحصول على المعرفة

الفصل الثالث

استراتيجيات تدريس ذوي الاحتياجات الخاصة

مقدمة

الإستراتيجية التعليمية هي مجموعة من الإرشادات والقواعد التي تعنى بوسائل تحقيق هدف تعليمي، ضمن موقف معين. وهي مجموعة من الإجراءات والأفعال المرتبطة التي تظهر على هيئة أداءات، يقوم بها المعلم أثناء العملية التعليمية، بهدف تيسير حدوث التعلم، ومساعدة الطالب في الوصول إلى الهدف (الوكيل والمفتي، 1998).

وقد ظهرت في السابق استراتيجيات تقوم على جهد المعلم فقط، حيث ركزت تلك الاستراتيجيات على أن المعلم هو الأساس في عملية التدريس، والطالب متلقي للمعلومات فقط؛ لذا فقد ظهرت استراتيجيات تعتمد على تلقين المعلومات للطالب، دون أن يكون له دور في تلك العملية. ومن هذه الاستراتيجيات، إستراتيجية العرض، وهي طريقة قائمة على جهد المعلم، باعتباره أكثر نضجاً وخبرة من الطالب، وتكون عملية الاتصال بين المعلم والطالب من خلال اعتبار المعلم مرسلاً للمعلومات، أما الطالب فهو مستقبل لما يرسله المعلم من معلومات.

وفي العصر الحديث انتقل اهتمام التربويين من عملية التعليم التي يقوم بها المعلم، إلى عملية التعلم التي يقوم بها الطالب، مع التأكيد على أهمية الربط بين مفهومي التعليم والتعلم، وإظهار التفاعل المتبادل بين هاتين العمليتين، وأصبح يطلق على تلك العملية مصطلح العملية التعليمية-التعلمية، حيث لم يعد دور المعلم هو الدور الوحيد، بل أصبح للطالب دور هام في العملية التعليمية.

وقد ظهرت نتيجة لذلك ما تسمى بالاستراتيجيات التعليمية-التعلمية الفاعلة، وهي الاستراتيجيات التي يكون دور المتعلم فيها فاعلاً ونشطاً في معالجة المعلومات،

للوصول إلى المعرفة الجديدة، اعتماداً على جهده الشخصي، ويكون دور المعلم مراقباً وموجهاً؛ لذا فإن هذه الاستراتيجيات تقوم على جهد مشترك بين المعلم والطالب، مع تفعيل دور الطالب بشكل واضح.

نظريات التعلم السلوكية والمعرفية

لقد لعبت النظريات السلوكية والنظريات المعرفية دوراً مهماً وكبيراً في التقدم التربوي بشكل عام، والعملية التعليمية – التعلمية بشكل خاص، ولدى مراجعة كل من النظرية السلوكية والنظرية المعرفية، نجد أن كلتيهما تتمتعان بتطبيقات جيدة في التربية، وقد شاركت هاتان النظريتان بدفع السيكولوجيين والتربويين للنظر في تطوير وتحسين التدريس والتعليم في مدارسنا.

ويعتبر العالم سكنر أشهر من عمل في النظرية السلوكية، فيما يعتبر بياجيه أشهر عالم في النظرية المعرفية، والنظرية السلوكية الإجرائية لسكنر لها تأثير كبير في النظرية السلوكية للتدريس، بينما المراحل المعرفية لبياجيه لها تأثير كبير في النظرية المعرفية للتدريس، وكل من هاتين النظريتين تنظران إلى أهداف التعليم، والخبرات، وطرائق التدريس من نواح مختلفة، فالنظرية السلوكية تهتم بالسلوك الظاهر للمتعلم، فيما تهتم النظرية المعرفية بالعمليات المعرفية الداخلية للمتعلم.

وقد أدى ذلك إلى اختلاف في دور كل من المعلم والطالب في كلتا النظريتين، فدور المعلم في النظرية السلوكية هو تهيئة بيئة التعلم لتشجيع الطلاب لتعلم السلوك المرغوب، بينما في النظرية المعرفية يكون دور المعلم تهيئة بيئة التعلم، لجعل الطالب يبني معرفته (المقبل، 2007).

كما أن النظرية السلوكية تظهر المتعلم بطابع المستجيب للمؤثرات، فيما تركز النظرية المعرفية على أن المتعلم هو العنصر الفعال، كذلك تختلف نظريات التدريس في عملية وإجراءات التدريس، فعلى سبيل المثال في النظرية المعرفية يتم التركيز على الإجراءات الداخلية للتفكير، بينما في النظرية السلوكية يرتبط التعلم بالتغير في سلوك المتعلم.

ومن النظريات السلوكية في التعلم النظريات الوظيفية، وتضم كلاً من نظرية سكنر في التعليم المبرمج والتعلم الإجرائي، ونظرية ثورندايك في المحاولة والخطأ،

ونظرية الحافز لكلارك هل، ويوجد كذلك في النظريات السلوكية نظريات ارتباطية، مثل نظرية بافلوف في الإشراط الكلاسيكي، ونظرية جثري في الاقتران، وآراء واطسون، وتؤكد جميعها على أن التعلم هو تشكيل ارتباطات بين مثيرات بيئية واستجابات معينة (الزغول، 2003).

أما النظريات المعرفية فقد أعطت حيوية ونشاطاً وفاعلية أكبر للفرد في مواجهة الخبرات، ومن هذه النظريات، نظرية بياجيه في النمو المعرفي ، ونظرية الجشتالت، ونظرية معالجة المعلومات، ونموذج أوزوبل في التعلم المعرفي الفعال، ونموذج برونر في التعلم بالاكتشاف.

وقد كان لهذه النظريات الأثر الواضح في تطوير الاستراتيجيات التعليمية – التعلمية المستخدمة في المواد والمناهج الدراسية، ومن ضمنها مادة الرياضيات.

وتفترض نظريات التعلم السلوكية أن السلوك هو استجابة من الكائن الحي لمثير ما في موقف ما، والتعلم هو تغيير سلوكي، فالتعلم يرتبط وظيفياً بالتغييرات في الظروف أو الأحداث البيئية، وينصب تركيز النظريات السلوكية على السلوكات الجديرة بالملاحظة، تلك التي يمكن ملاحظتها وتغييرها، من خلال التدخل في المدخلات والنتائج، فالمعلم الذي يريد أن يزيد من فرص نجاح طلبته في حل المسائل الرياضية، يمكنه أن يقوم على حل ثلاث أو أربع مسائل أمام الطلبة، قبل السماح لهم بالعمل بشكل مستقل (جرجانوس، 2007).

وفي المقابل، تهتم نظريات التعلم المعرفية بعمليات التفكير أثناء عملية التعلم، ويؤكد علماء النظرية المعرفية أن الأطفال يتعلمون من خلال التفكير، عبر تفاعلاتهم مع البيئة، والتعلم عبارة عن عملية تكوين وتعديل للمخططات العقلية أو البنى المعرفية، بناء على التفاعلات والملاحظات الشخصية، فالطفل قد يرى كأسين مختلفين في الحجم، في كل منهما كمية من العصير، يبدو له أنها متساوية، حيث يكون انطباعه قائماً على رؤية مستوى العصير في كل كأس، وهنا يأتي دور المعلم في تشجيع الطفل على صب العصير في أواني أخرى، متماثلة وغير متماثلة، وبعد عدة تجارب يمكن للطفل أن يدرك أن حجم الكأس يجب أن

يؤخذ بعين الاعتبار، وأنه لإجراء المقارنة بين الكميتين يجب أن يتم استخدام كأسين متماثلين.

وفيما يلي عرضاً لبعض الاستراتيجيات التي وظفت النظريات المعرفية والنظريات السلوكية للوصول إلى استراتيجيات تناسب الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة، وقد تم تقسيم استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة إلى قسمين:

القسم الأول: استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم.

القسم الثاني: استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة الموهوبين.

أولاً: استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم

الاستراتيجية الأولى: استراتيجية تحليل المهارة

وتقوم على تجزئة المهارة الكلية إلى مهارات جزئية، ويمكن تنفيذ هذه الاستراتيجية من خلال مراقبه الأخطاء التي يقع فيها الطفل وتحديدها، ووضع وتحديد الأهداف الخاصة بكل خطأ، وتجزئة المهام التعليمية إلى وحدات صغيرة وفرعية، وتحديد نوع المعزز المستخدم عند إتقان المهارات الفرعية.

وتتم استراتيجية تحليل المهارة من خلال الخطوات التالية:

1. عرض المهارة على السبورة.
2. تقسيم المهارة إلى مهارات فرعية متسلسلة.
3. كتابة هذه المهارات الفرعية على السبورة.
4. تطبيق المهارات الفرعية أمام الطالب بشكل متسلسل حتى يصل إلى المهارة الأساسية ويقوم المعلم بإيضاح كل مهارة فرعية.
5. تطبيق الطالب للمهارات الفرعية حتى يصل إلى تطبيق المهارة الأساسية.

(http://forum.merkaz.net/t28016.html)

مثال:

عند تدريس الطلبة مهارة جمع عددين ضمن 99 دون إعادة التجميع، يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. كتابة تدريبات على الجمع ضمن 99 دون إعادة التجميع على السبورة:

71	58	43
+ 26	+ 30	+ 25

2. يقوم المعلم بتقسيم المهارة الأصلية إلى مهارات فرعية، وكتابتها على السبورة:

أ. جمع خانة الآحاد من العدد الأول مع خانة الآحاد من العدد الثاني:

71	58	43
+ 26	+ 30	+ 22
7	8	5

ب. جمع خانة العشرات من العدد الأول مع خانة الآحاد من العدد الثاني:

71	58	43
+ 26	+ 30	+ 22
97	88	65

3. يقوم الطالب بحل تدريبات أخرى على الجمع ضمن 99 دون إعادة التجميع، بإتباع تسلسل المهارات الفرعية .

4. تكليف الطالب بحل مجموعة من التدريبات على الجمع ضمن 99 دون إعادة التجميع، ليقوم بحلها بمساعدة المعلم عند الحاجة.

ويذكر السرطاوي وآخرون أنه يمكن الربط بين تحليل المهمة وبين العمليات النمائية والنفسية (بدر، 2007)، ويتم ذلك من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. التدريب القائم على تحليل المهمة وتبسيطها:

ويفترض مؤيدو استخدام هذه الاستراتيجية عدم وجود خلل أو عجز نمائي لدى الأطفال، وأن معاناتهم تقتصر على نقص في التدريب والخبرة في المهمة ذاتها، وتستخدم هذه الطريقة أسلوب تحليل المهمة بشكل يسمح للطفل بأن يتقن عناصر المهمة البسيطة، ومن ثم يقوم بتركيب هذه العناصر أو المكونات، مما يساعد على تعلم وإتقان المهمة التعليمية بأكملها وفق تسلسل منظم.

2. التدريب القائم على العمليات النمائية والنفسية:

حيث يفترض مؤيدو هذه الاستراتيجية وجود عجز نمائي محدد لدى الطفل، فإذا لم يتم تصحيح ذلك العجز، فمن الممكن أن يستمر في كبح عملية التعلم لدى الطفل، ويعتبر تدريب القدرات النمائية جزءاً من منهج مرحلة ما قبل المدرسة، حيث تعتبر مهارات الاستعداد ضرورية، ويجب على المدرس أن يأخذ بعين الاعتبار المهارات السابقة المطلوبة لإتقان عملية التعلم اللاحقة، وأن يحاول تنمية وتطوير المتطلبات السابقة للمهارة الجديدة، فإذا كان الطفل مثلاً بحاجة إلى تمييز الشكل، فإن على المدرس أن يركز على تميز الشكل في تلك المهمة، بحيث يكون غرض التدريب هو تحسين القدرة على التمييز في المهارة المقدمة.

3. التدريب القائم على تحليل المهمة والعمليات النمائية والنفسية:

وتركز هذه الاستراتيجية على تدريب ذوي صعوبات التعلم على دمج المفاهيم الأساسية لكل من أسلوب تحليل المهمة والأسلوب القائم على تحليل العمليات النمائية والنفسية، وبذلك لا يتجه النظر إلى العمليات النفسية على أنها قدرات منفصلة، بل ينظر إليها على أنها سلسلة من العمليات والسلوكيات المتعلمة، التي يمكن قياسها والتدريب عليها بهدف تنميتها وتحسينها، فبدلاً من تدريس التمييز البصري مثلاً على شكل رموز بصرية، فإن على المدرس تدريسه باستخدام الحروف والكلمات، وبذلك فإن هذا الأسلوب يعتمد على دمج معالجة الخلل الوظيفي للعملية مع المهمة التي سيتم تعلمها، وبالتالي فإن استخدام هذا الأسلوب يتضمن:

- تقييم مواطن القوة والعجز لدى الطفل.
- تحليل المهمات التي يفشل فيها الطفل.
- الجمع بين المعلومات الخاصة بمواطن القوة والعجز لدى الطفل، وتحليل المهمات بهدف إعداد الخطة التدريسية، وإعداد المواد التربوية التي سيتم تقديمها بشكل فردي.

الاستراتيجية الثانية: استراتيجية الربط الحسي

وتتم من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. عرض المهارة على السبورة أمام الطالب.
2. يقوم المعلم بربط المهارة بأشياء حسية وملموسة لدى الطالب (صور، مكعبات، أقلام، دفاتر، مجسمات.......)
3. يقوم الطالب بتطبيق المهارة، مستعيناً بالأشياء الحسية التي لديه أمام المعلم.
4. تكرار الخطوة السابقة أكثر من مرة، حتى يربط الطالب بين المهارة وهذه الأشياء الحسية.
5. يقوم الطالب بتطبيق المهارة أمام المعلم دون الحاجة إلى الاستعانة بالأشياء الحسية.

مثال:

عند تدريس الطلبة مفهوم العدد 1، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. عرض العدد (1) على السبورة أمام الطالب.
2. يقوم المعلم بربط العدد (1) بأشياء حسية وملموسة لدى الطالب، مثل القلم، حافة الكتاب، ......
3. يقوم الطالب بذكر العدد (1) مستعيناً بالأشياء الحسية التي لديه أمام المعلم.
4. تكرار الخطوة السابقة أكثر من مرة، حتى يربط الطالب بين العدد (1) وهذه الأشياء الحسية .
5. يقوم الطالب بمحاولة ذكر العدد (1) أمام المعلم، دون الحاجة إلى الاستعانة بالأشياء الحسية.

الاستراتيجية الثالثة: استراتيجية النمذجة

وتتم من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. عرض المهارة على السبورة.
2. يقوم المعلم بشرح المهارة للطالب.
3. يقوم المعلم بتطبيق المهارة أمام الطالب، متحدثاً بخطوات المهارة.
4. يقوم الطالب بتطبيق المهارة، متحدثاً بخطوات المهارة أمام المعلم.
5. يقوم الطالب بتطبيقات أخرى على المهارة، وذلك بمساعدة المعلم.

مثال:

عند تدريس الطلبة مهارة العد القفزي، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. عرض بطاقات مكتوب عليها الأعداد من صفر إلى 10، وترتيبها على الأرض تصاعدياً.
2. يقوم المعلم بتطبيق مهارة العد القفزي (مثلاً، اثنينات) أمام الطلبة، بالقفز على البطاقات، بداية من العدد 0، ثم الانتقال إلى العدد 2، ثم العدد 4، ثم 6، 8، 10.

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

3. يقوم المعلم بقراءة الأعداد التي يقف عندها بعد كل قفزة.
4. يكلف المعلم بعض الطلبة تنفيذ عملية العد القفزي باستخدام البطاقات نفسها.

الاستراتيجية الرابعة: استراتيجية الترديد اللفظي

وتتم من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. عرض المهارة على الطالب.
2. يقوم المعلم بشرح المهارة.
3. يقوم المعلم بقراءة المهارة أمام الطالب.
4. يقوم الطالب بترديد المهارة أكثر من مرة أمام المعلم.
5. يقوم الطالب بتطبيقات أخرى على المهارة بمساعدة من المعلم.

مثال:

عند تدريس الطلبة حقائق الضرب في العدد 3، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. عرض حقائق الضرب في العدد 3 على السبورة.

18 = 3 × 6	3 = 3 × 1

21 = 3 × 7	6 = 3 × 2
24 = 3 × 8	9 = 3 × 3
27 = 3 × 9	12 = 3 × 4
30 = 3 × 10	15 = 3 × 5

2. يقوم المعلم بتوضيح كل حقيقة من حقائق الضرب في العدد 3 من خلال ربطها بمفهوم الضرب على أنه جمع متكرر لمجموعة ما عدداً من المرات.
3. يقوم المعلم بقراءة حقائق الضرب أمام الطالب.
4. يقوم الطالب بترديد حقائق الضرب في العدد 3، أكثر من مرة أمام المعلم.
5. يحاول الطالب ترديد حقائق الضرب غيباً.

الاستراتيجية الخامسة: استراتيجية الحواس المتعددة

وتتم من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. يقوم المعلم بكتابة المهارة مستخدماً لوناً مميزاً، في حين يقوم الطالب بالمشاهدة.
2. يقرأ المعلم والتلميذ معا المهارة .
3. يقوم الطالب بتتبع المهارة لمساً بإصبعه، متلفظاً باسم المهارة في نفس الوقت.
4. يتم تكرار الخطوة السابقة أكثر من مرة .
5. يقوم الطالب بكتابة المهارة ثلاث مرات نقلاً من السبورة على ورقة، مع تسمية المهارة أثناء الكتابة.
6. يقوم الطالب بكتابة المهارة وتسميتها في نفس الوقت دون مساعدة المعلم.

مثال:

عند تدريس الطلبة درس المثلث، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. يقوم المعلم برسم مثلث على السبورة، في حين يقوم الطالب بالمشاهدة.
2. يردد المعلم والتلميذ معا كلمة مثلث أكثر من مرة.
3. يقوم الطالب بتتبع شكل المثلث لمساً بإصبعه، مع نطق كلمة مثلث في نفس الوقت.
4. تكرر الخطوة السابقة أكثر من مرة.

5. يقوم الطالب برسم المثلث عدة مرات، نقلاً من السبورة، على ورقة مع نطق كلمة مثلث أثناء الرسم.

الاستراتيجية السادسة: استراتيجية تبادل الأدوار

وتتم من خلال اتباع الخطوات التالية:

1. يتم الاتفاق مع الطالب قبل الدرس بأنه في حالة الانتهاء من الدرس، سيتم تبادل الأدوار، حيث سيقوم الطالب بتمثيل دور المعلم، وسيقوم المعلم بتمثيل دور الطالب، وسيقوم الطالب بشرح الدرس للمعلم.
2. يطلب من الطالب التركيز على شرح المعلم.
3. يقوم المعلم بشرح الدرس أمام الطالب، وإعطائه بعض التدريبات على الدرس.
4. يقوم المعلم بسؤال الطالب عن الأشياء التي لم يفهمها في الدرس.
5. يقوم الطالب بتمثيل دور المعلم، ويقوم المعلم بتمثيل دور الطالب، حيث يقوم الطالب بشرح الدرس للمعلم على السبورة.
6. يقوم المعلم بتصحيح الأخطاء التي يقع فيها الطالب أثناء شرح الطالب.

مثال:

عند تدريس الطلبة مفهوم القسمة، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. يتم الاتفاق مع الطالب قبل الدرس بأنه في حالة الانتهاء من الدرس، سيتم تبادل الأدوار، حيث سيقوم الطالب بتمثيل دور المعلم، وسيقوم المعلم بتمثيل دور الطالب، وسيقوم الطالب بشرح الدرس للمعلم.
2. يقوم المعلم بشرح مفهوم القسمة على أنها توزيع مجموعة عناصر إلى مجموعات متساوية.
3. يقوم المعلم بحل تدريبات على القسمة، مثل:

$8 \div 2 = 4$ ، $15 \div 3 = 5$ ، $14 \div 7 = 2$

4. يقوم المعلم بسؤال الطالب عن الأشياء التي لم يفهمها.

5. يقوم الطالب بأخذ دور المعلم، والمعلم يأخذ دور الطالب، ويقوم الطالب بشرح الدرس من جديد للمعلم، ويقوم المعلم بتصحيح الأخطاء التي يقع فيها الطالب مباشرة.

الاستراتيجية السابعة: استراتيجية النجمة

وكلمة نجمة STAR مشتقة من الحروف الأولى للكلمات التي تشكل خطوات الاستراتيجية، وهي: (Search, Translate, Answer, Review).

وتتكون الاستراتيجية من أربع خطوات، هي :

1. ابحث كلمات المشكلة (Search):
   أ. اقرأ المشكلة بعناية .
   ب. حدد الحقائق المعلومة والمطلوب .
   ج. اكتب الحقائق المعلومة.
2. ترجم الكلمات (Translate):
   أ. اختر المتغيرات.
   ب. حدد العمليات.
   ج. مثل المشكلة الجبرية بتطبيق حسي أو شبه حسي.
3. أجب على المشكلة.
4. راجع حل المشكلة.
   أ. أعد قراءة المشكلة.
   ب. تأكد من واقعية الإجابة.
   ج. تحقق من صحة الحل.

مثال:

عند تدريس الطلبة مسائل على القسمة، يمكن للمعلم استخدام الخطوات التالية:

1. عرض المسألة على السبورة:

"يراد تقسيم مبلغ 64 ديناراً على 4 عمال بالتساوي ، كم ديناراً نصيب كل عامل ؟"

2. قراءة المسألة أمام الطلبة والطلب من بعض الطلبة قراءتها.

3. مناقشة الطلبة في تحديد المعطيات والمطلوب للوصول إلى ما يلي:

المعطيات:- المبلغ الكلي = 64 ديناراً.

- عدد العمال = 4 عمال.
- يراد تقسيم المبلغ على العمال بالتساوي.

المطلوب: إيجاد نصيب كل عامل.

4. مناقشة الطلبة في ابتكار خطة الحل:

خطة الحل: بما أن المبلغ يراد تقسيمه بالتساوي بين العمال الأربعة، فإننا نستخدم خوارزمية قسمة العدد 64 على العدد 4.

5. تنفيذ الحل أمام الطلبة :

```
      1 6
   4 | 6 4
       4
       ---
       2 4
       2 4
       ---
       0 0
```

نصيب كل عامل = 64 ÷ 4 = 16 ديناراً.

6. مناقشة الطلبة في التحقق من صحة الحل:

التحقق من صحة الحل بمراجعة خطوات حل المسألة، أو باستخدام عملية الضرب:
$16 \times 4 = 64$.

استراتيجيات أخرى

وهناك استراتيجيات أخرى لتدريس الطلبة ذوي صعوبات التعلم (حافظ، 1998؛ بدر، 2007)، منها:

1. طريقة التعليم الشخصي (طريقة كلر):

وهذه الطريقة تتطلب الوصول إلى مستوى التمكن، في كل درس من البرنامج العلاجي المقترح لهم، وذلك قبل الانتقال إلى الدرس التالي، وفي حالة عدم تمكن الطالب من الوصول إلى مستوى التمكن، فإنه يعيد دراسة الدرس مرة أخرى.

وتقوم طريقة التعليم الشخصي على الإجراءات التالية :

- تحديد الأهداف العامة للبرنامج .
- تحديد الأهداف التعليمية للدروس.
- تحديد محتوى البرنامج بتحليل محتوي الكتاب وإعداد دروس صغيرة.
- تحديد طرائق التدريس وهي التعلم الشخصي الذي يقوم على تمكن الطالب من الدرس قبل الانتقال للدرس التالي، والطريقة التتبعية لمسار التفكير، وطريقة العرض التفسيري.
- تحديد الوسائل التعليمية بحيث تتضمن مواد مشوقة ملونة.
- التقويم المصاحب لقياس تحقق الأهداف التعليمية.

2. طريقة التعلم المعملية الفردية:

حيث يجهز معمل الرياضيات بالمواد اليدوية، وبألعاب وألغاز ووسائط سمعية وبصرية، على أن تكون الدراسة فردية وتشخيصية وبأسلوب إرشادي، وتتيح للطالب التقدم في موضوع الدرس حسب سرعته الخاصة، وباتباع تعليمات مكتوبة والتنوع في المواد، للتغلب على المشاعر السلبية نحو الرياضيات.

3. منظمات الخبرة المتقدمة:

حيث تقدم مواد مدخلية للطلبة على مستوى من التعميم والتجريد والشمول، وهي تعد إسهاماً في علاج ظاهرة صعوبة التعلم في بعض الموضوعات الرياضية، كما تقدم منظمات خبرة بعدية لتلخيص الموضوعات الرياضية، ومساعدة الطلبة على إعادة تنظيم أفكارهم.

4. التدريس التشخيصي الوصفي:

حيث يقدم للأطفال قائمة كبيرة من الأهداف السلوكية، ويختبر الطلبة لتحديد مستواهم وتشخيص مواطن الضعف، ومن ثم تحديد الأنشطة التعليمية التي تعالج ضعف الأطفال، وبالتالي تسير هذه الطريقة وفق الخطوات التالية:

أ. تحديد الأهداف.

ب. اختيار المحتوى.

ج. وضع اختبارات تشخيصية.

د. وضع أنشطة علاجية.

ه. وضع اختبارات معيارية لتحديد مدى تحقيق الأهداف.

5. التدريس المباشر:

وفيه يتم تقديم أنشطة تدريسية، تستهدف أمورًا أكاديمية ذات أهداف واضحة لدى الطالب، ويمنح الطالب الوقت الكافي لتغطية المحتوى، كما يراقب أداء الطالب، وتكون الأسئلة ذات مستوى فكري منخفض، حتى تكثر الإجابات الصحيحة، ويقوم المعلم بتقديم تغذية راجعة فورية، موجهة نحو المادة الأكاديمية، ويتحكم في الأهداف التدريسية، ويختار المادة الملائمة لقدرات الطالب، ورغم أن التدريس يتم تحت سيطرة المعلم إلا أنه يدور في جو أكاديمي مريح.

6. طريقة التعلم الإيجابي:

وتستند إلى فاعلية الطالب وعدم سلبيته، وتفاعله مع الدرس والمعلم، وقيامه بالأنشطة اللازمة، ولعل لسان حال الطالب وهو يخاطب معلمه "أخبرني وسوف أنسى، وأرني وسوف أتذكر، وأسند إلي المهمة وسوف أفهم".

7. التعلم الجهري:

ويتضمن قراءة المسألة بصوت عال، وتحديد المطلوب بصوت عال، وذكر المعلومات المتجمعة بصوت عال، وتحديد المسألة بصوت عال، وتقديم فروض الحل والتوصل إلى الحل بصوت عال، وحساب وكتابة الحل، والتحقق من الحل.

8. أسلوب التعلم الفردي:

ويستند إلى الأسس والخطوات التالية:

- فردية التعلم حسب الحاجات التربوية لكل طالب.
- عدم ثبات زمن التعلم لجميع الطلبة.
- تنويع أسلوب معالجة محتويات المادة.
- كتابة المنهج في بطاقات يدرسها في الفصل أو في المنزل تحت إشراف المعلم ومتابعته.

9. طريقة الألعاب التعليمية:

وهي نشاط هادف ممتع يقوم به الطالب أو مجموعة من الطلبة، بقصد إنجاز مهمة محددة، في ضوء قواعد للعبة، مع توافر الحافز لدى الطالب للاستمرار في النشاط. و تتميز تلك الطريقة بما يلي:

- زيادة دافعية الطلبة للتعلم.
- زيادة فهم وتطبيق واستبقاء المهارات.
- تحقيق أهداف معرفية متنوعة.
- تحقيق أهداف وجدانية.
- تستخدم معينات تساعد على ترسيخ المفاهيم وطرق الحل.

10. استراتيجيات الكلام الذاتي Self – Talk

وهي تستند إلى نظرية الخصال Attribution Theory التي تقول: "إن الأشخاص الذين تمرسوا على النجاح، يرجعون نجاحهم إلى جهدهم أو مقدرتهم، ويرجعون فشلهم لنقص جهدهم أو مقدرتهم، بينما الأشخاص الذين يرسبون، يرجعون رسوبهم لسوء الحظ أو صعوبة المهمة، ويرجعون نجاحهم للحظ أو سهولة المهمة". وتتكون تلك الاستراتيجيات من الخطوات التالية:

1. نمذجة استراتيجية التعلم بنطق كل خطوة.
2. مناقشة الطالب في خطوات الاستراتيجية المكتوبة أمامه.
3. مناقشة الأساس المنطقي للاستراتيجية.
4. يطبق الطالب -في الوقت نفسه- خطوات الاستراتيجية على مشكلة جديدة في أثناء ذكر الخطوات (تقديم الإيحاءات الضرورية).
5. تشجيع الطالب على تطبيق الاستراتيجية على مشكلة أخرى، مع التأكيد على الخطوات، ومراقبة أداء الطالب وتقديم تغذية راجعة حسب احتياجات الطالب.
6. تكليف الطالب بتطبيق الاستراتيجية على مشكلة أخرى، دون ذكر الخطوات، مع تقديم تغذية راجعة عند الحاجة.

7. تشجيع الطالب على تنفيذ الاستراتيجية على عدد قليل من المشكلات، بشكل مستقل، والتحقق من صحة حله.
8. تكليف الطالب بأن يذكر خطوات الاستراتيجية.

ثانياً: استراتيجيات وطرق تدريس الطلبة الموهوبين

توجد اتجاهات عامة في تربية الموهوبين (بدر، 2007)، منها:

الاتجاه الأول: دمج الطلبة الموهوبين في المدرسة العادية، وقد كان من مبرراته: المحافظة على التوزيع الطبيعي للقدرات العقلية في الصف العادي، والمحافظة على التفاعل الاجتماعي في الصف العادي.

الاتجاه الثاني: عزل الطلبة الموهوبين عن الطلبة العاديين، وفتح مدارس خاصة بهم، وقد كان من مبرراته: إعداد الكفاءات والكوادر العلمية، وتوفير فرص الإبداع العلمي للطلبة الموهوبين في المجالات المختلفة.

الاتجاه الثالث: وضع الطلبة الموهوبين في فصول خاصة في مدارسهم العادية، وقد كان من مبرراته: المحافظة على التفاعل الاجتماعي بين مستويات الطلبة، وإعداد القيادات الفكرية والأكاديمية، وتوفير فرص الإبداع للطلبة الموهوبين.

ولتدريس الطلبة الموهوبين يمكن استخدام عدة طرق، حيث يجب أن يكون لكل طريقة أهداف معينة ومحتوى موضح، وزمن محدد للتنفيذ، ونتاج متوقع وخاص بالمحتوى.

وفيما يلي عرضاً لبعض الاستراتيجيات لتدريس الموهوبين:

أولاً: إستراتيجية التعلم المبني على المشكلات Problem – based Learning

إن التعلم المبني على المشكلات هو نموذج تعليمي– بنائي، يساعد الطلبة على تعلم التفكير وحل المشكلات، واكتساب مهارات لا تكتسب في المدارس والجامعات التي تدرس بالطرق التقليدية، ويتم التعلم المبني على المشكلات باستخدام مشكلات حقيقية ومعقدة تحفز الطلبة على التعلم، وتشجعهم على اكتساب المعرفة ومهارات حل المشكلات، حيث

يقدم المدرس مشكلة محيرة، ومفتوحة النهاية تقود الطلبة إلى البحث والتحقق من القضايا ذات العلاقة بالمشكلة.

ويركز التعلم المبني على المشكلات على الممارسة، وفيه يواجه الطلبة بموقف ممتلئ بالفوضى، مفكك إلى حد ما، وعلى الطلبة أن يتفحصوا ذلك الموقف، وأن يحددوا المشكلة الحقيقية ويتعلموا ما هو ضروري للوصول إلى الحلول المعتمدة من خلال البحث. ويستعمل المدرسون مشكلات حقيقية يعرضونها على الطلبة، ويكون دورهم استثارة فضول الطلبة، وطرح الأسئلة عليهم، وتحدي تفكيرهم.

إن التعلم المبني على المشكلات أداة تعليمية تزود الطلبة بمهارات حل المشكلات لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين. إنه استراتيجية تعليمية تعلمية تعرض مواقف حقيقية في سياق، وتزود المتعلمين بالمصادر والتوجيهات اللازمة أثناء تطويرهم للمعرفة وحل المشكلات. وفي هذا التعلم يتعاون الطلبة لدراسة القضايا المتعلقة بالمشكلة، ويجاهدون لخلق حلول فعالة، على العكس من الطريقة التقليدية والتي تعطى بالمحاضرات. ويحدث التعلم خلال مناقشات المجموعات الصغيرة، فالطلبة يأخذون على عاتقهم مسؤولية أكبر في عملية تعليم أنفسهم (نوفل، 2005).

أما دور المعلم في التعلم المبني على المشكلات فهو توجيه مبادرات الطلبة والتحقق منها، وتعزيزها، والابتعاد عن المحاضرة أو إعطاء التعليمات، أو تزويد الطلبة بالمعلومات الجاهزة، أما إلى أية درجة يكون الصف الذي يستخدم التعلم المبني على المشكلات موجهاً من قبل الطلبة مقابل توجيهه من قبل المعلم، فهو قرار يأخذه المعلم معتمداً على حجم الصف، ونضج الطلبة الإدراكي أو العقلي، والأهداف التعليمية للمادة، وعندما يستخدم المعلمون أسلوب التعلم المبني على المشكلات فإنهم يمنحون طلبتهم فرصة الاعتماد على النفس وتحمل المسؤولية في عملية التعلم (Duch , et al., 2001).

إنّ دور المعلم في التعلم المبني على المشكلات يكمن في كونه خبير في المادة، وموجه للمصادر، ومستشار لمجموعات النقاش؛ مما يوفر تفاعلاً بين الطلبة والمجموعات، وليس ناقلاً للمعلومات إلى الطلبة.

مراحل التعلم المبني على المشكلات:

وتمر طريقة التعلم المبني على المشكلات في ثلاث مراحل متميزة ومستقلة، فسواء تم جمع المعلومات من خلال مصادر متنوعة من الإنترنت، أومن خلال مادة مطبوعة ومنشورة، أو بالتحدث مع الخبراء، فإن المراحل التالية هي الصفات المميزة للتعلم المبني على المشكلات (Duch, et al., 2001):

- **المرحلة الأولى: عرض المشكلة**

يواجه الطالب بمشكلة حقيقية: سيناريو، موقف متعلق بالطالب، فيلم، مقالة، في هذه المرحلة قد يطرح الطلبة أسئلة مثل:

ما الذي أعرفه عن هذه المشكلة أو هذا السؤال؟

ما الذي ينبغي علي معرفته لحل هذه المشكلة أو هذا السؤال؟

أين أذهب للاستكشاف؟

في هذه المرحلة فإن ما يحتاجه الطلبة هو توضيح مركّز للمشكلة، على الرغم من إمكانية تطوير هذا التوضيح كلما تم التوصل إلى معلومات جديدة.

- **المرحلة الثانية: الوصول إلى المعلومات وتقييمها واستخدامها**

يبدأ الطلبة بجمع المعلومات من مصادر متعددة، ويقيّمون هذه المصادر من حيث تكرارها وشيوعها وصدقها وموثوقيتها للتأكد من عدم التحيز فيها.

- **المرحلة الثالثة: حل المشكلة**

يولّد الطلبة حلولاً محتملة للمشكلة، ويختبرون مناسبتها، ويقدمون الأنسب منها، وفي كل الأحوال ينبغي أن يعيد الطلبة تنظيم المعلومات بطرق جديدة. ويجري في هذه المرحلة تقييم نهائي للأداء، لمساعدة الطلبة على بناء فهمهم للمفاهيم والمهارات المتعلقة بالمشكلة التي درسوها.

دورة التعلم المبني على المشكلات

يُدرّس التعلم المبني على المشكلات بعدة طرق مبنية على خيارات يعتمدها المدرس، لكن هناك خطوات عامة لأسلوب التعلم المبني على المشكلات وهي: (Duch et al, 2001)

1. تعرض على الطلبة مشكلة ما (حالة دراسية، ورقة بحث، شريط فيديو)، يعمل الطلبة ضمن مجموعات على هذه المشكلة بحيث يرتبون أفكارهم، ويستخدمون ما لديهم من معلومات متعلقة بموضوع المشكلة، ثم يحاولون تحديد الإطار العام لطبيعة المشكلة.
2. يطرح الطلبة خلال المناقشات أسئلة تشكل (قضايا البحث) حول النقاط التي لا يستطيعون فهمها في المشكلة المعروضة عليهم، وتسجل هذه القضايا من قبل المجموعة، وبهذا يصبح الطلبة مستعدين لتحديد ما يعرفون من المعلومات، وما لا يعرفون وهو الأهم.
3. يقوم الطلبة بترتيب (القضايا البحثية) التي تتولد في الجلسات، ويقررون أي الأسئلة يجب أن تتابع من قبل المجموعة ككل، وأيها يجب متابعته من قبل طالب واحد بشكل فردي، والذي يفترض أن يعلم بقية الطلبة لاحقاً، ويناقش الطلبة مع مدرسهم المصادر اللازمة لبحث تلك القضايا وأين يمكن الحصول عليها.
4. عندما يجتمع الطلبة ثانية، يقومون بدراسة وتفحص (قضايا البحث) السابقة، ويربطون معلوماتهم الجديدة بمضمون المشكلة المراد حلها، وهكذا يلخص الطلبة معلوماتهم ويقومون بربط المفاهيم الجديدة بالمفاهيم السابقة لديهم، ويواصلون تحديد قضايا بحثية جديدة كلما تقدموا في دراسة المشكلة، وسرعان ما سيلاحظ الطلبة أن عملية التعلم هي عملية مستمرة، وأنه سيكون هناك (وحتى بالنسبة للمعلم) قضايا للبحث تحتاج للتقصي والتمحيص.

التقييم في التعلم المبني على المشكلات

يختلف التعلم المبني على المشكلات عن التعليم التقليدي، فالتعلم المبني على المشكلات يزود المعلمين بطرق عديدة لتقييم الطلبة، فبدلاً من التركيز على سرد الحقائق، يشجع التعلم المبني على المشكلات على التعلم الفعال (نوفل، 2005)، والموجه ذاتياً ويسهل التعلم التعاوني والبحث ومهارات الاتصال ونقل المعرفة إلى مواقف جديدة. وهناك عدة طرق لتقييم التعلم المبني على المشكلات، وهي:

- **الامتحانات الكتابية**: يقوّم الطالب في الامتحانات التقليدية بالإجابة عن الأسئلة المتعلقة بمحتوى كتاب معين، أما في التعلم المبني على المشكلات فإن الأسئلة يجب أن تصمم بحيث تضمن انتقال المهارات إلى المشكلات المشابهة أو مجالات الموضوع.
- **الامتحانات العملية**: وتستخدم للتأكد من أن الطلبة قادرون على تطبيق المهارات التي تعلموها خلال الفصل.
- **خرائط المفهوم**: يذهب الطلبة في التعلم المبني على المشكلات إلى أكثر من مجرد تجميع الحقائق، فالامتحانات التحريرية قد لا تكون إجراءً كافياً لقياس النمو المعرفي للطلبة، وفي التعلم المبني على المشكلات يطلب من الطلبة توليد خرائط مفاهيمية، تصور معرفتهم من خلال إيجاد روابط وصلات مميزة بين المفاهيم المتماثلة، وهذا ربما يقدم خياراً آخر لقياس النمو المعرفي للطلبة.
- **تقييم الرفاق**: تقييم الرفاق خيار فعال لقياس نمو الطلبة، فالحياة خارج الصف تتطلب عادة العمل مع الآخرين، إن تزويد الطلبة بإرشادات تقييم غالباً ما يساعد في توجيه عملية تقييم الرفاق، هذه العملية تؤكد الطبيعة التعاونية في التعليم المبني على المشكلات.
- **التقييم الذاتي**: العنصر المهم في التعلم المبني على المشكلات أنه يساعد الطلبة على تحديد الفجوات في معرفتهم الأساسية، للوصول إلى التعلم ذي المعنى، إن التقييم الذاتي يسمح للطلبة بالتفكير بعناية أكثر حول ما يعرفون، وما لا يعرفون، وما يحتاجون لمعرفته لإنجاز المهام الرئيسية.
- **تقييم المعلم**: يمكن للمعلم تقديم التغذية الراجعة التي ينبغي أن تساعد الطلبة على اكتشاف أفكار مختلفة، ومن المهم أن لا يسيطر المعلم على المجموعة.
- **العروض الشفهية**: يعطي العرض الشفهي في التعلم المبني على المشكلات الطلبة فرصة لممارسة مهارات التواصل مع الزملاء، كما أن عرض النتائج أو الملخصات أمام المجموعات في الصف، أو أمام جمهور حقيقي يمكن أن يساعد في تقوية هذه المهارات.

- التقارير: تعتبر مهارة الاتصال من المهارات المهمة للطلبة، وتعتبر كتابة التقارير إحدى الطرق التي تسمح للطلبة بممارسة هذا الشكل من الاتصال.

ثانياً: استراتيجية حل المشكلات Problem Solving Strategy

إنّ تحسين قدرة الفرد على حل المشكلات أضحى موضوعاً أساسياً في مختلف مجالات الحياة المعاصرة، سواء في مجال التربية والتعليم، أو في مجال الصناعة والتجارة، كما أن القدرة على حل المشكلات أصبح يتخلل كل زاوية من زوايا النشاط الإنساني؛ حيث أن دخول البشرية إلى عصر المعلوماتية فرض الكثير من المشكلات التي يمكن أن يشهدها الفرد في ظل هذا الانتقال.

ويشير الأدب التربوي المتوافر حول مفهوم المشكلة إلى وجود عائق يواجه الفرد يمنعه من تحقيق أهدافه؛ حيث أن وجود العائق أمام الفرد يولد لديه حالة من التوتر والحيرة، يدفع به إلى البحث عن استراتيجيات للتخلص منه، كالمحاولة والخطأ والتقليد والاستبصار، أو من خلال استقصاء استراتيجيات، تستند أساساً إلى التفكير العلمي في مواجهة هذه المشكلات، للعمل على حلها (العتوم، 2004). ويعرّف حل المشكلة على أنه القدرة على الانتقال من المرحلة الأولية في المشكلة إلى مرحلة الهدف. ويمكن أن يعرف حل المشكلة بأنه حل موجه نحو اكتشاف حلول للمشكلة بطريقة محددة.

دورة حل المشكلات:

يمر حل المشكلة بعدة خطوات متسلسلة (Sternberg & Williams, 2004)، وفيما يلي توضيحاً لهذه الخطوات:

الخطوة الأولى: التعرف إلى وجود مشكلة

تعتبر هذه الخطوة أهم خطوة في دورة حل المشكلات، إذ أن الطلبة بحاجة إلى أن يتعرفوا إلى المعيقات التي تقف أمامهم لاستيعاب الدرس أو المسألة التي يحاولون فهمها أو استيعابها. ولا يخفى أن المدرس الذي يمتلك خبرة كبيرة يستطيع أن يميز وجود مشكلة لدى طلبته قبل أن تصبح أمراً خطيراً.

الخطوة الثانية: تعريف المشكلة

يقصد بتعريف المشكلة العمل على تحديد المشكلة وصوغها بطريقة إجرائية، تحدد بالضبط ما هو العائق أو المعيقات التي تحول دون عملية الفهم. فعلى سبيل المثال قد يشتكي أحد الطلبة أنه لا يفهم الكسور، لكنه غير متأكد ما الذي لم يفهمه، هل هو جمع الكسور، أم طرحها، أم قسمتها، لذلك يجب تحديد المشكلة بالضبط. إنّ عملية تعريف وتحديد المشكلة تساعد الطلبة على التعامل معها، وبالتالي التمكن من وضع الاستراتيجيات الملائمة للتعامل معها. ويمكن للمعلم أن يسهم في تعريف المشكلة وتحديدها من خلال عملية طرح الأسئلة السابرة عليهم. من ناحية ثانية فإنّ المشكلة المعرفة والمحددة ليست مهمة فقط للطالب، وإنما للمعلم أيضاً، إذ تكمن أهميتها للمعلم في أنه يتعرف إلى المفاهيم والحقائق التي لم يفهمها الطلبة في مختلف الموضوعات الدراسية، مثلاً في درس الهندسة، أو درس اللغة، أو غير ذلك من الموضوعات الدراسية. وبالتالي يطور المعلم رؤية مستقبلية للتعامل مع هذه المشكلات مستقبلاً.

الخطوة الثالثة: تمثل وتنظيم المعلومات حول المشكلة

افترض أن أحمد ذهب إلى المتجر لشراء قلم ومسطرة وممحاة بثمن قدره (30) ثلاثون قرشاً، وأعطى صاحب المتجر ديناراً (100 قرش)، فكم تبقى مع أحمد؟ ما هي الطرق التي يمكن من خلالها حل هذه المسألة؟

إن عملية تنظيم المعلومات غاية في الأهمية في عملية حل المشكلات، حيث أن بعض الطلبة قد يجدون سهولة في الكتابة على الورق، كنوع من تنظيم المعلومات التي تجري في أدمغتهم. وبعضهم الآخر قد يجد طريقة أخرى لتمثيل وتنظيم المعومات المتوافرة لديه.

إنّ قدرة المتعلم على تنظيم المعلومات المتوافرة لديه بأية طريقة تناسبه، تسهم بلا شك في البحث عن استراتيجية ملائمة للتطبيق، وهي استراتيجية الحل المناسبة للمشكلة قيد البحث والدراسة.

ويشير (Bernstein, et al, 1997) إلى أنه في حالة تمثل المعلومات يمكن للطلبة أن يشكلوا رسوماً بيانية، أو لوائح ومجسمات، أو صوراً، حيث تعمل هذه المساعدات على فهم المبادئ التي تستند إليها المشكلة، والعمل على تجنب التفاصيل غير ذات العلاقة بالمشكلة، ويضيف أن بعض لاعبي الشطرنج يمكن أن يتمثلوا في عقولهم خططاً لخمسين حركة متتالية.

الخطوة الرابعة: بناء أو اختيار استراتيجية الحل:

إنّ الطلبة الخبراء في حل المشكلات هم الطلبة الذين يخططون لحل المشكلات ويفكرون تفكيراً استراتيجياً، وبالتالي يحتاجون إلى وقت إضافي في عملية البحث عن حلول استراتيجية للمشكلة، بعكس الطلبة الضعاف في حل المشكلة الذين غالباً ما يقفزون بسرعة إلى حل المشكلة، حيث يكتشفون في نهاية الحل أن حلولهم للمشكلات كانت ضعيفة. وفي المقابل فإن الطلبة القرّاء يتميزون قبل البدء بعملية القراءة بالبحث عن الطريقة المناسبة التي يمكن من خلالها قراءة النص أو المادة، وفي الوقت نفسه يحددون طبيعة الأهداف الاستراتيجية التي يرغبون في تحقيقها من هذه القراءة.

وعندما يرغب القرّاء الجيدون في التحضير لوحدة دراسية جديدة فإنهم يتتبعون كل معلومة ومفهوم في الدرس الجديد؛ بهدف الفهم والاستيعاب، لكن عندما يتعلق الأمر بالتحضير لامتحان ما في مادة دراسية، فإنهم لا يقرؤون كل مفردات تلك المادة، وإنما يقرؤون الأشياء المهمة والأساسية المتعلقة بتلك المادة. أمّا الطلبة الضعاف فإنهم عند التحضير لامتحان ما، فإنهم يقرؤون كل مفردة في المادة الدراسية وبطريقة روتينية، بحيث لا يدور في أذهانهم خطة معينة، أو تفكير محدد من جرّاء هذه القراءة.

الخطوة الخامسة: تخصيص مصادر المعلومات لحل المشكلة

يعتبر عامل الوقت من العوامل المهمة في عملية إيجاد حل للمشكلة التي تواجه الفرد، إذ أن الوقت المتاح ليس بالوقت المطلق، فهم بحاجة ماسة إلى موازنة الوقت وتنظيمه بفعالية. فالوقت هو المصدر الأول والمهم من مصادر حل المشكلة.

أمّا المصدر الثاني فهو الجهد المبذول أو الذي نحتاج إليه قبل أن نطلب المساعدة من الآخرين؛ فالطلبة الخبراء في حل المشكلات يستطيعون الفهم والاستيعاب بسرعة وبشكل جيد، وفي الوقت نفسه يعرفون متى يمكنهم طلب المساعدة من المدرس.

أمّا الطلبة الضعاف، أو ذوو القدرة المتدنية في حل المشكلات، فهم يطلبون المساعدة فوراً دون القيام بمحاولات تذكر في حل المشكلة، وقد لا يطلبون المساعدة نهائياً؛ إذ أنهم ليسوا معنيين بإيجاد حل للمشكلة التي تواجههم.

بالإضافة إلى عاملي الوقت والجهد كمصادر مهمة من مصادر المعلومات في إيجاد حل للمشكلة، ثمة مصادر متعددة نحتاج إليها في إيجاد حلول للمشكلات التي تواجهنا، منها: توافر المال اللازم، والمعدات والأدوات، والأجهزة. إنّ المدرسة معنية بتوفير مثل هذه المصادر لتسهيل مهمة الطلبة في حل المشكلات.

الخطوة السادسة:مراقبة حل المشكلة

في هذه الخطوة يطور المعلم مع طلبته خطة عمل استراتيجية لحل المشكلة، بحيث يتمكن الطلبة من فحص واختبار الخطوات الإجرائية لخطة العمل الاستراتيجية؛ للعمل على تعديلها وتقويمها للوصول إلى الوضع المثالي من خلال الطلبة أنفسهم. إنّ عملية مراقبة خطوات الحل وتصحيحها في الاتجاه المرغوب تمكن الطلبة من إدارة الوقت بشكل فعّال، والعمل على تجنب الفشل في حل المشكلة قيد البحث والاستقصاء.

الخطوة السابعة: تقويم حل المشكلة

بعد أن يتوصل المتعلم إلى حل المشكلة فهو بحاجة إلى تقويم الحل الذي توصل إليه، لمعرفة قدراته على حل المشكلة التي واجهته.

في هذه المرحلة من مراحل حل المشكلة يطرح المعلمون ذوو الخبرة على أنفسهم مجموعة من الأسئلة كنوع من التقويم الذاتي لهم، من مثل:

- هل انتهى الدرس بشكل جيد، أو كما تم التخطيط له؟
- ما الذي أستطيع فعله في المرات القادمة لتحسين تعليم هذا الدرس؟

أنواع المشكلات:

يرى (Sternberg) أنه لا توجد مشكلتان متشابهتان تماماً (نوفل، 2005)، إذ أن العديد من المشكلات تتميز بخصائص مختلفة عن الأخرى، ومن خلال أبعاد المشكلة يمكن تحديد نوع وطبيعة بناء المشكلة. وفي هذا السياق يعتقد ستيرنبرغ وويليامز (& Sternberg Williams, 2004) أنه يتوافر نوعان من المشكلات هما:

النوع الأول: المشكلات ذات البناء المحكم (المشكلات محددة التركيب):

إن العديد من المشكلات التي تواجه الطلبة في المدارس هي من هذا النوع، وهي تتميز بأن لها طرقاً واضحة للحلول، ولها نظام ومسار معروف في الحل. فعلى سبيل المثال: عندما يُطلب من طالب أن يطرح رقماً من آخر، أو أن يختار إجابة من مجموعة إجابات، أو يجد حلاً لمشكلة متوسطة الصعوبة، فإنه أمام طرق محددة للحل.

النوع الثاني: المشكلات ذات البناء غير المحكم (المشكلات غير محددة البناء):

هي مشكلات لا يوجد لها طرق واضحة للحل؛ علماً بأن مصطلح ذات بناء غير محكم، أو مشكلات غير محددة البناء لا يشير بأي حال من الأحوال إلى وجود شيء ناقص أو خاطئ في المشكلة المطروحة على الطلبة، بل إنّ هذا المصطلح يؤكد أن هذا النوع من المشكلات لا يوجد له مسار واضح للحل.

استراتيجيات حل المشكلات

يتضمن الأدب التربوي مجموعة من الاستراتيجيات التي يمكن توظيفها في حل المشكلات، وفيما يلي عرضاً لها (الريماوي وآخرون، 2004):

1. استراتيجية تحديد أو تحليل الغايات والوسائل

في هذه الاستراتيجية يتم توظيف منهج مباشر لإيجاد حل للمشكلة، حيث يتضمن هذا المنهج العمل على تحديد الهدف النهائي المراد بلوغه، ومن ثم توظيف هذا الحل مباشرة لتحقيق الهدف. وقد يكون مثل هذا الإجراء فعّالاً عندما تكون المشكلة من النوع المحدد بشكل جيد، ولها وقواعد معروفة في الحل، بحيث يصار إلى توظيف الحل المناسب لهذه المشكلة بطريقة مباشرة. وعندما يتعلق الأمر بالمشكلات ذات البناء غير المحكم (المشكلات

غير محددة البناء) فإنّ مثل هذا الإجراء قد لا يكون فعالاً، الأمر الذي يستلزم التحايل على هذه المشكلة، من خلال البحث عن استراتيجيات بديلة تناسب مثل هذا النوع من المشكلات.

2.استراتيجية تجزئة المشكلة

عندما تواجه الفرد مشكلات بالغة التعقيد تكون هذه الاستراتيجية من الاستراتيجيات الملائمة لمثل هذا النوع من المشكلات؛ إذ يمكن تجزئة المشكلة إلى أجزاء، وبالتالي تجزئة الهدف النهائي إلى مجموعة من الأهداف الفرعية والتي بدورها تعمل مجتمعة على تحقيق الأهداف النهائية لحل المشكلة قيد البحث، وهذا يتطلب تحديد أولويات العمل نحو تحقيق هذه الأهداف، بحيث أن تحقيق أي هدف فرعي يفضي إلى تحقيق هدف فرعي آخر، حتى يكتب الحل للمشكلة.

3.استراتيجية العمل إلى الأمام والخلف

تستند هذه الاستراتيجية إلى البحث عن أفضل الأساليب المنتجة التي يمكن من خلالها التوصل إلى حلول للمشكلة المطروحة، والتي تعمل على التخفيف من الضغط على الذاكرة قصيرة المدى؛ مما يسمح باشتقاق أنجع هذه الأساليب فاعلية، ومن ثم توظيف الأبنية المعرفية توظيفاً يتم بالفاعلية والإنتاج.

4.استراتيجية تسلق الهضبة(القمة)

استراتيجية بسيطة لحل المشكلات تستند إلى مسلمة أن أي خطوة في الاتجاه الصحيح في الحل ستقود الفرد إلى الحل الذي يوصله إلى الهدف النهائي، ولتوضيح هذه الاستراتيجية، لاحظ الشكل الآتي:

البداية ←

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

النهاية ←

إذا قام المعلم بتدريب طلبته على الانتباه والدقة والتنظيم والربط، فإنهم سوف يُطورون قدراتهم في معرفة طريقة البدء في عملية حل المشكلة، ومن ثم كيفية التقدم في حل المشكلة بثقة ونجاح. فتسلق القمة أو الهضبة يقود إلى إكمال البحث عن الخطوة

التالية التي تقود وتزيد الفرد قُرباً من الهدف المُراد بلوغه، كما يحدث تماماً عند تسلق درجات السلم، وفي الوقت الذي تقود فيه استراتيجية تسلق الهضبة أو القمة الفرد إلى خطوة تجعل منه قريباً من الهدف من خلال تركيزه على الحل فإنها تسمى عندئذٍ استراتيجية الاقتراب من الحل.

ثالثاً: استراتيجيات الذكاء المتعدد Multiple intelligences strategies

تفتح نظرية الذكاء المتعدد الباب على مصراعيه لإستراتيجيات تدريس منوعة، يمكن بسهولة تنفيذها في الصف، وفي كثير من الحالات تكون إستراتيجيات استخدمت على يد معلمين قديرين، وفي حالات أخرى تقدم للمعلمين الفرصة لتنمية استراتيجيات تدريس مبتكرة، تعد جديدة نسبياً في الميدان التربوي. وفي كلتا الحالتين، تقترح النظرية أنه لا توجد مجموعة واحدة من استراتيجيات التدريس سوف تعمل بشكل أفضل لجميع الطلبة في جميع الأوقات، ومن هنا فإن أي إستراتيجية معينة يحتمل أن تكون ناجحة نجاحاً عالياً مع مجموعة من الطلبة، وأقل نجاحاً مع مجموعة أخرى(حسين، 2003؛ جابر، 2003).

إن وجود الاختلافات بين الطلبة يحتم على المعلمين استخدام عدد كبير من الإستراتيجيات، لتتلاءم مع الذكاءات المتعددة التي يتمتع بها طلبتهم، مع التأكيد على المعلمين أن ينوعوا من عروضهم، وأن ينتقلوا من عرض إلى آخر، من أجل إعطاء الوقت الكافي للطلبة بأن يطوروا ذكاءهم، وأن يزيدوا فعاليتها في إطار عملية التعلم والتعليم.

ويشير الأدب التربوي إلى تصنيفات عدة لأنواع الذكاء، وقد اعتمد كل تصنيف على مجموعة من الأسس التي أفرزت عدداً من أنواع الذكاء، لذا فإنه يوجد أعداد مختلفة من أنواع الذكاء تبعاً لطريقة التصنيف، فالبعض يوصل هذا العدد إلى 22 نوعاً، والبعض الآخر يوصله إلى 18 نوعاً.

وسنستعرض فيما يأتي استراتيجيات تدريس بعض أنواع الذكاء المتعدد حسب نظرية جاردنر (Gardner) للذكاء المتعدد:

استراتيجيات تدريس الذكاء اللغوي:

يعد الذكاء اللغوي من أسهل أنواع الذكاءات التي يمكن تطوير استراتيجيات تدريس له، لأن قدراً كبيراً من الاهتمام قد انصرف لتنميته في المدارس، وسنستعرض فيما يأتي خمس إستراتيجيات متوافرة ومتاحة، وتؤكد على أنشطة لغوية مفتوحة النهاية، تؤدي إلى تنمية الذكاء اللغوي عند الطلبة.

1. **الحكاية القصصية**: تعد حكاية القصص أداة تدريس حيوية، ولهذا كانت موجودة في الثقافات في العالم كله منذ آلاف السنين، وحين تستخدم حكاية القصص في الصف تنسج فيها المفاهيم والأفكار والأهداف التعليمية الأساسية، التي تدرس عادة على نحو مباشر للطلبة، وتعد حكاية القصص وسيلة فاعلة لنقل المعرفة في العلوم الإنسانية.
2. **العصف الذهني**: يقول فيجوتسكي أن التفكير كالسحابة ترسل زخات من الكلمات وأثناء العصف الذهني ينتج الطلبة وابلاً من الأفكار اللفظية، التي يمكن جمعها وتثبيتها على السبورة أو على شفافية على جهاز العرض (حسين، 2004)، ويمكن أن يدور حول أي شئ مثل: كلمات لقصيدة تؤلف في الصف، أو أفكار لوضع وتطوير مشروع جماعي، أو أفكار عن مادة تدرس في الصف، أو مقترحات لزيارة ميدانية... الخ.
3. **استخدام آلة التسجيل**: تعد آلة التسجيل من أدوات التدريس الفعالة في غرفة الصف، لأنها تقدم للطلبة وسيطاً يُعبِّرون من خلاله عن قدراتهم اللغوية، ويساعدهم على استخدام مهاراتهم اللفظية في التواصل وحل المشكلات والتعبير عن مشاعرهم الداخلية، وتعد آلة التسجيل كجامع للمعلومات في المقابلات وشرائط التسجيل، لتوفير معلومات، والمهم أن يخطط المدرسون لاستخدامها بانتظام لتحسين وتنمية عقول الطلبة.
4. **كتابة اليوميات**: يمكن حث الطلبة على كتابة يومياتهم الشخصية بشكل مستمر، ليبقوا على اتصال مستمر بالكتابة في مجال محدد، ويمكن أن يكون هذا المجال عريضاً ومفتوح النهاية أو محدداً تماماً.
5. ويمكن أيضاً أن تستوعب ذكاءات متعددة، بأن يسمح بأن تضم رسوماً، ورسوماً تخطيطية وصوراً، وحوارات وغيرها من البيانات غير اللفظية.

6. النشر: يقوم الطلبة في الصفوف التقليدية بالكتابة على أوراق، يتم تصحيحها ثم إعادتها إليهم ثم يتم التخلص منها، وهذا يؤدي إلى إحساس الطلبة بأن ما يقومون به هو عملية ليست ذات أهمية، ولذلك تقترح هذه الإستراتيجية أن يقوم المعلمون بإرسال رسالة لطلبتهم حول هذا الموضوع، وهي: أن الكتابة أداة فعّالة وقوية لتواصل الأفكار وتبادلها بين الناس، والتأثير فيهم. ويتخذ النشر صوراً كثيرة، كالكتابة على ورق وتصويره وتوزيعه، أو أن يقدموا كتابتهم لصحيفة الصف أو المدرسة، أو لمجلة تقبل عمل الطلبة، أو أن تجمع كتابات الطلبة في صورة كتاب وتجلد وتوضع في مكتبة المدرسة.

استراتيجيات تدريس الذكاء المنطقي الرياضي:

يقتصر التفكير المنطقي- الرياضي عادة على مساقات الرياضيات والعلوم، ولكن ازدهار حركة التفكير الناقد أدى إلى اقتراح طرق متعددة للتأثير في العلوم الاجتماعية والإنسانيات، وفيما يأتي خمس استراتيجيات لتنمية الذكاء المنطقي- الرياضي التي يمكن استخدامها في كل المواد الدراسية:

1. الحسابات والكميات

لم يعد استخدام العمليات الحسابية مقتصراً على الرياضيات والعلوم، بل هناك منحى لاستخدامها في موضوعات مختلفة، كالمواد الاجتماعية، مثل: عدد المفقودين والجرحى في الحروب، وعدد السكان لبلد ما، أو معلومات عن المناخ... الخ. وعلى كل حال على المعلم أن يكون يقظاً بالنسبة للأعداد المثيرة للاهتمام، ومسائل الرياضيات المتحدية للفكر أينما توجد.

2. التصنيف والتبويب

يمكن تحفيز العقل المنطقي في أي وقت بمعلومات، سواء أكانت لغوية أو منطقية رياضية أو مكانية، متى وضعت في نوع من الأطر العقلانية، وعلى سبيل المثال، في وحدة "أثر المناخ في الزراعة" قد يقوم الطلبة بعصف ذهني، ويتوصلون إلى قائمة عشوائية من المواقع الجغرافية، ثم يصنفونها على أساس نمط المناخ (مثلا: صحاري، جبال، سهول...الخ)

3. التساؤل السقراطي

إن حركة التفكير الناقد قد وفرت بديلاً هاماً للصورة التقليدية للمدرس، باعتباره موزعاً للمعرفة، وفي السؤال السقراطي يقوم المعلم بدور المحاور، من خلال مناقشة الطلبة، للكشف عن الصواب والخطأ في معتقداتهم، والطلبة من جهتهم يسهمون في الحوار من خلال فرضياتهم، والمعلم بدوره يرشدهم إلى اختبار هذه الفرضيات بمزيد من الدقة والوضوح، من خلال فن المحاورة. إن أحد أهداف هذه الإستراتيجية هو تجنب قمع الطلبة، ووضعهم في موضع الخطأ، وإنما بدلاً من ذلك المساعدة على تنمية مهاراتهم في التفكير الناقد.

4. موجهات الكشف أو المساعدات

يعد مجال موجهات الكشف من المجالات الواسعة والمنتمية إلى مجموعة من الإستراتيجيات، مثل خطوط الإرشاد وقواعد تقليب الصفحات واقتراحات لحل المشكلات المنطقية، ومن أمثلة مبادئ هذه الإستراتيجية ما يأتي: العثور على مماثلات للمشكلة التي ترغب في حلها، تفكيك وفصل الأجزاء المختلفة للمشكلة، اقتراح حل ممكن للمشكلة والرجوع للمشكلة وإيجاد موقف له علاقة بالمشكلة المطروحة ثم حلها.

5. التفكير العلمي

تستند هذه الإستراتيجية إلى ضرورة البحث عن الأفكار العلمية في مجالات غير العلوم، وهي هامة على وجه الخصوص مع التسليم بوجود أبحاث تظهر أن (95٪) من الراشدين تنقصهم المعرفة الأساسية بالمفردات العلمية، ويظهرون فهماً ضعيفاً لتأثير العلوم في العالم، وأن هناك طرقاً لنشر التفكير العلمي عبر المنهج التعليمي كله، وعلى سبيل المثال يستطيع الطلبة أن يدرسوا تأثير الأفكار العلمية الهامة في التاريخ (أي كيف أثر تطور القنبلة الذرية في نتائج الحرب العالمية الثانية).

استراتيجيات تدريس الذكاء المكاني:

إن رسومات الكهوف لإنسان ما قبل التاريخ، شاهد ودليل على أن التعلم المكاني أو تعلم الأشكال والرسوم كان هاماً للإنسان منذ فترة طويلة، ومن الـ...

انه في المدارس الحالية، نجد أن فكرة تمثيل المعلومات للطلبة من خلال أساليب مرئية وسمعية، تترجم بعض الأحيان إلى كتابة بسيطة على السبورة، والتي تعد من الإستراتيجيات اللغوية. إن الطلبة الذين يتمتعون بالذكاء المكاني يستجيبون للصور سواء أكانت صوراً ذهنية أو صوراً من العالم الخارجي، كالصور الفوتوغرافية، والشرائح، والأفلام... الخ.

وفيما يأتي إستراتيجيات تدريسية صممت لتنشيط ذكاء الطلبة المكاني:

1. التخيل البصري

تعتمد هذه الإستراتيجية على ترجمة مادة الكتاب إلى صور ذهنية، وذلك بأن يطلب المعلم من طلبته إغلاق أعينهم وتصور ما تم دراسته في الحصة، وتتضمن الممارسة العملية لهذه الإستراتيجية جعل الطلبة يخترعون لوحاً داخلياً خاصاً بهم، أو شاشة تلفزيونية في أذهانهم، وبإمكانهم أن يعرضوا ما هو مدون في اللوح العقلي لأي مادة يريدون تذكرها، مثل: كلمات هجائية، صيغ رياضية، حقائق تاريخية، أو أية معلومات أخرى. وعند السؤال عن معلومات محددة عليهم أن يعيدوا إلى الذاكرة هذا اللوح العقلي ويروا البيانات الموجودة عليه.

2. استشعار اللون

غالباً ما تكون الحساسية العالية للألوان من إحدى سمات الطلبة الذين يملكون ذكاءً مكانياً عالياً، ومن الملاحظ أن اليوم المدرسي حافل بالنصوص المكتوبة بالأسود والأبيض، سواء في الكتب المدرسية أو على السبورة، وهناك طرق كثيرة مبدعة لإدخال اللون إلى غرفة الصف كأداة تعلم، حيث يمكن للمعلم استخدام ألوان مختلفة من الطباشير، والأقلام، والشفافات، وأن يشجع طلبته على استخدام الألوان في تلوين المادة الدراسية، مثل الكلمات المفتاحية، والقواعد، والقوانين، والمعادلات الرياضية، أثناء عملية التدريس، أو عمل الواجبات اليومية.

3. الصور المجازية

تعبر الصورة المجازية عن فكرة في صورة بصرية، ويقترح علماء نفس النمو أن الأطفال الصغار هم سادة المجاز والاستعارة، والمؤسف أن هذه القدرة كثيراً ما تتضاءل

مع تقدم الأطفال في العمر، ويستطيع المعلم أن يبلغ هذه الإمكانية الكامنة مستخدماً أحد المجازات ليساعد طلبته على إتقان مادة جديدة. إن القيمة التربوية للمجاز تكمن في تكوين الترابطات بين ما يعرفه الطلبة من قبل وما يُقدم لهم أو يُعرض عليهم، وعلى المعلم أن يفكر في النقطة المفتاحية أو المفهوم الرئيسي الذي يريد من طلبته أن يتقنوه، ثم ربط تلك الفكرة بصورة بصرية.

4. رسم الفكرة

تتضمن هذه الإستراتيجية أن يطلب المعلم من الطلبة رسم النقطة المفتاحية والمفهوم الرئيسي الذي يدرسه. إن هذه الإستراتيجية يمكن استخدامها لتقويم فهم الطالب لفكرة ما، والتأكيد على مفهوم معين مثلاً. ولإتاحة فرص كثيرة للطلبة ليفحصوا الفكرة بعمق أكبر، وبعد الانتهاء من نشاط الرسم، تتم مناقشة العلاقة بين الرسومات والمادة الدراسية، وتعتبر هذه المناقشة هامة. ومن الجدير بالذكر أنه يجب أن لا تقوّم الرسومات نفسها، وإنما بدلاً من ذلك يتم استخراج فهم الطلبة من الرسم التخطيطي.

5. الرموز الصورية

إن الصورة قد تكون هامة جداً لفهم الطلبة ذوي النزعة المكانية؛ لذا فإن على المدرسين أن يدعموا تدريسهم بالرسومات والرموز البيانية والتوضيحية والتصويرية وكذلك بالكلمات. وتتطلب هذه الإستراتيجية ممارسة الرسم على الأقل في جزء من الدرس، فعلى سبيل المثال، لوضع رموز بيانية توضيحية تصور المفاهيم التي تُعلَّم، ولتوضيح هذه الإستراتيجية اذكر الأمثلة الآتية:-

- تمثيل الأحداث التاريخية برسم خط يمثل الزمن ومن ثم توزيع الصور التي ترمز إلى الأحداث على خط الزمن.
- توضيح حالات المادة الثلاث برسم علامات ثقيلة بالطباشير تمثل المادة الصلبة وعلامات منحنية خفيفة تمثل المادة السائلة ورسم نقاط قليلة تمثل المادة الغازية.

استراتيجيات تدريس الذكاء الشخصي الخارجي:

يحتاج بعض الطلبة وقتاً أطول من غيرهم لتطوير أفكارهم حول زملائهم في الصف، ولمساعدتهم للتفاعل مع زملائهم وجعلهم متعلمين اجتماعيين، يمكن

توجيههم نحو التعلم التعاوني، وبما أن الذكاء الخارجي في أي صف مدرسي متعاون يكون توزيعه بين الطلبة بدرجات مختلفة، لذا يجب على المعلم أن يكون على وعي بالمداخل التدريسية التي تستوعب التفاعل بين الطلبة، والإستراتيجيات الآتية يمكن أن تساعد في إشباع حاجات الطلبة للانتماء والارتباط بالآخرين:

1. **مشاركة الأقران**: تعد هذه الإستراتيجية من أسهل استراتيجيات نظرية الذكاءات المتعددة في التنفيذ، وكل ما يقوم به المعلم هو أن يطلب من الطلبة أن يتجه كلٌ منهم نحو زميله ويشاركه في عمل ما، أو أن يقوم كل طالب بتدريس آخر مادة معينة.
2. **المجموعات التعاونية**: إن استخدام المجموعات الصغيرة لتحقيق أهداف تعليمية مشتركة هو المكون المحوري للتعلم التعاوني، ويحتمل أن تعمل هذه المجموعات بفاعلية إذا كان عدد أفرادها من (3-6) أعضاء وبإمكان الطلبة في المجموعات التعاونية أن يعالجوا المهمات التعليمية بطرق مختلفة، مثلاً قيام المجموعة بواجب مدرسي بحيث يسهم كل عضو في تقديم أفكار معينة، تساعد في إخراج العمل بالشكل المطلوب. أو أن يقوم عضو بكتابة موضوع ما، وثانٍ بالمراجعة للتأكد من سلامة الهجاء، وثالث بقراءة التقرير للصف، ورابع بقيادة المناقشة وهكذا.
3. **المحاكاة**: تتطلب هذه الاستراتيجية أن يشكل مجموعة من الطلبة خلية، يوجدون من خلالها بيئة متعلقة بموضوع الدرس، وعلى سبيل المثال يرتدي الطلبة الذين يدرسون فترة تاريخية معينة الزي الخاص بتلك الفترة، ويحولون الغرفة الصفية إلى مكان يحاكي تلك الفترة، ثم يبدأون التمثيل كما لو أنهم يعيشون في ذلك العصر. وعلى الرغم من أن هذه الإستراتيجية تتطلب ذكاءات متعددة: الجسمي الحركي، واللغوي، والمكاني، إلا أنها متضمنة في الجزء الاجتماعي، لأن التفاعلات الإنسانية التي تحدث تساعد الطلبة على تنمية مستوى جديد من الفهم، وعن طريق النقاش والحوار وغيرها من التفاعلات، يبدأ الطلبة في التوصل إلى نظرة ممتعة للموضوع الذي يدرسونه.

أستراتيجيات تدريس الذكاء الشخصي الداخلي:

يقضي الطلبة ساعات طويلة في الأسبوع في غرفة الصف مع عدد كبير قد يصل إلى خمسين طالباً في بعض الصفوف، وبالنسبة للطلبة ذوي الذكاء الشخصي النامي، يمكن لهذا المناخ الاجتماعي المكثف أن يسبب شيئاً من الخوف، ومن ثم فإن على المعلمين أن يوفروا فرصاً كثيرة أثناء اليوم الدراسي لمساعدة الطلبة في إقامة علاقات وطيدة مع بعضهم البعض، بحيث يشعر الطالب بعمق شخصيته وتفرد كينونته واستغلالها، والإستراتيجيات الآتية تساعد على تحقيق ذلك:

1. **فترات تأمل الدقيقة الواحدة**: تقترح هذه الإستراتيجية أن يتاح للطلبة أثناء الدروس وقت مستقطع متكرر، للتأمل والتفكير العميق، وفترات التأمل لمدة دقيقة تتيح للطلبة وقتاً ليفهموا المعلومات التي عرضت عليهم، وليربطوها بأحداث في حياتهم، وفترة التأمل لمدة دقيقة يمكن أن تحدث في أي وقت أثناء اليوم الدراسي، وقد تكون مفيدة بشكل خاص بعد عرض المعلومات التي تتحدى التفكير، وأثناء فترة الدقيقة هذه (والتي يمكن تمديدها أو اختصارها قليلاً) يتوقف التحدث، ويقوم الطلبة بالتفكير فيما عرض عليهم بالطريقة التي يحبونها، والصمت عادة ما يكون أفضل بيئة للتأمل، ولكن يجب ألا يشعر الطلبة بأنهم مضطرون للمشاركة بما فكروا فيه، بل يمكن سؤالهم فيما إذا كان أي منهم يرغب بمشاركة الصف في أفكاره.
2. **الروابط الشخصية**: يتساءل الكثير من الطلبة خلال حياتهم المدرسية، وخاصة الطلبة ذوو الذكاء الشخصي العالي، عن كيفية ارتباط كل هذا بحياتهم، ويحتمل أن يسأل معظم الطلبة عن ذلك بطريقة أو بأخرى أثناء سنوات الدراسة، وعلى المعلم أن يساعد طلبته في الإجابة عن ذلك، من خلال الربط بين ما يُدرَّس وحياة الطلبة، وهذه الإستراتيجية تقتضي من المعلم أن ينسج ويربط التداعيات الشخصية والمشاعر والخبرات مع ما يُعلم، ويستطيع المعلم أن يعمل ذلك عن طريق أسئلة (كم منكم حدث في حياته كذا؟) ففي درس عن جغرافية العالم قد يسأل: هل سافر أي منكم إلى دولة أخرى؟ ما هي هذه الدولة؟ ثم يحدد الطلبة الدول التي زاروها، ويحددوا مواقعها على الخريطة.

3. **اللحظات الانفعالية:** يغلب على المعلمين صفة تقديم المعلومات لطلبتهم بطريقة عاطفية محايدة، ومع ذلك فمن المعروف أن الناس يملكون عقلاً أو مخاً انفعالياً، يتألف من بنيات عديدة تحت قشرية، ولإشباع هذا المخ الانفعالي، يحتاج المعلمون أن يدرسوا المشاعر، وتقترح هذه الإستراتيجية أن يخلق المعلمون لحظات وجدانية في التدريس، بحيث يكون الطلبة أحياناً في حالة ضحك، أو شعور بالغضب، أو التعبير عن وجهات النظر بقوة، أو يستمتعون بالموضوع، أو الشعور بمدى واسع من العواطف الأخرى.
4. **جلسات وضع الأهداف:** من أهم خصائص الطلبة ذوي الذكاء الشخصي الداخلي هو قدرتهم على وضع أهداف واقعية لأنفسهم، وهذه القدرة من بين أهم المهارات الضرورية التي تقود إلى النجاح في الحياة، ويمكن للمعلمين أن يساعدوا الطلبة مساعدة كبيرة في إعدادهم للحياة، حين يوفرون لهم فرصاً لوضع هذه الأهداف، سواء أكانت هذه الأهداف قصيرة الأمد، (أريد من كل طالب كتابة قائمة بثلاثة أشياء يجب تعلمها اليوم)، أو طويلة الأمد، (ما الذي يجب أن تتعلمه خلال السنوات العشر القادمة؟)، وجلسات وضع الأهداف قد تستغرق دقائق قليلة، وقد تتطلب تخطيطاً عميقاً يستغرق عدة شهور.

رابعاً: استراتيجية التعلم التعاوني

يشير مرعي والحيلة (2004) إلى أن استخدام التعلم التعاوني أخذ يتزايد في المدارس، والكليات الجامعية، بعد نصف قرن من الإهمال النسبي، والتعلم التعاوني هو استراتيجية تعليمية- تعلمية أساسية، يجب تنفيذها على جميع مستويات الصفوف، وفي مختلف ميادين المادة التعليمية.

ويستفيد الطلبة المتفوقون والموهوبون من التعلم التعاوني، فهو يتيح لهم العمل في مجموعات بدلاً من العمل الفردي، ويعلمهم بصفة خاصة مهارات التفاعل الاجتماعي اللازمة للحياة بصورة أساسية، وهي مهارات يفتقرون إليها، وعندما تكون المجموعات التي يعملون معها متجانسة، فإن ذلك يمثل تحدياً بالنسبة لهم، ومن ثم يستحب وضع الطلبة المتفوقين والموهوبين في مجموعات خاصة، ويتم تنظيم بقية الطلبة في مجموعات غير متجانسة بمستويات مختلفة.

والتعاون ليس جلوس الطلبة بجانب بعضهم، على الطاولة نفسها، ليتحدثوا مع بعضهم في أثناء قيامهم بإنجاز تعييناتهم الفردية، والتعاون ليس تكليف مجموعة من الطلبة بإعداد تقرير، حيث يقوم طالب بكل العمل، ويضع الطلبة الآخرون أسماءهم على التقرير بعد إنجازه، والتعاون أكثر بكثير من كون الطالب قريباً من طلبة آخرين جسدياً، أو مناقشة مادة تعليمية مع طلبة آخرين، أو مساعدة طلبة آخرين، أو المشاركة في مادة تعليمية بين الطلبة، وذلك بالرغم من أن كلا من هذه الأمور مهم في التعلم التعاوني.

وحتى يكون التعلم تعاونياً حقيقياً، يجب أن يتضمن خمسة مبادئ أساسية في تعلم المجموعات، وهي المبادئ المبينة تالياً:

1. **الاعتماد المتبادل الإيجابي**: إن أول متطلب لدرس منظم على أساس تعاوني فعال، هو أن يعتقد الطلبة بأنهم "يغرقون معاً أو يسبحون معاً"، وللطلبة مسؤوليتان في المواقف التعلمية التعاونية: أن يتعلموا المادة المخصصة، وأن يتأكدوا من أن جميع أعضاء مجموعتهم يتعلمون هذه المادة.
2. **التفاعل المباشر المشجع**: والمكون الثاني هو التفاعل المباشر المشجع بين أعضاء المجموعة، فالتعلم التعاوني يتطلب تفاعلاً وجهاً لوجه بين الطلبة، يعززون من خلاله تعلم بعضهم بعضاً ونجاحهم. وعلينا أن نذكر أنه لا يوجد سحر في الاعتماد المتبادل الإيجابي في ذاته وبذاته، ذلك أن أنماط التفاعل والتبادل اللفظي الذي يدور بين الطلبة التي تعزز بالاعتماد المتبادل الإيجابي هي التي تؤثر في المخرجات التربوية.

   وتتطلب الدروس التعاونية أن تعظم الفرص أمام الطلبة لأن يساعدوا على نجاح بعضهم بعضاً، وذلك بدعم وتشجيع، ومدح جهود كل عضو في المجموعة، لتعليم الآخرين فيها.
3. **المساءلة الفردية، والمسؤولية الشخصية**: إن المكون الأساسي الثالث للتعليم التعاوني هو مساءلة الفرد، أو المساءلة الفردية، التي تتم بتقويم أداء كل طالب فرد، وعزو النتائج إلى المجموعة والفرد. ومن المهم أن تعرف المجموعة من الذي من أعضائها يحتاج إلى المزيد من الدعم، والمساعدة، والتشجيع لإكمال التعيين.

4. **المهارات الخاصة بالعلاقات بين الأشخاص وبالمجموعات الصغيرة:** والمكون الأساسي الرابع للتعلم التعاوني هو المهارات الخاصة بالعلاقة بين الأشخاص وبعمل المجموعات الصغيرة، وعلينا أن نؤكد أن مجرد وضع أفراد ليست لديهم مهارات اجتماعية في مجموعة، والطلب منهم أن يتعاونوا، لا يضمن قدرتهم على عمل ذلك بفعالية

5. **المعالجة الجمعية:** والمكون الأساسي الخامس للتعلم التعاوني هو المعالجة الجمعية التي توجد عندما يناقش أعضاء المجموعة مدى تقدمهم نحو تحقيق أهدافهم، ومدى محافظتهم على علاقات عمل فعالة. ويتأثر العمل الفعال للمجموعة بوجود، أو عدم وجود تفكير ملي (معالجة) من قبل المجموعات بمدى حسن سير عملها.

خطوات تنفيذ التعلم التعاوني:

لتحقيق تعلم تعاوني فعال لا بد من اتباع الخطوات الآتية:

1. اختيار وحدة أو موضوع للدراسة، يمكن تعليمه للطلبة في فترة محددة بحيث يحتوي على فقرات يستطيع الطلبة تحضيرها ويستطيع المعلم عمل اختبار فيها.
2. عمل ورقة منظمة من قبل المعلم لكل وحدة تعليمية يتم فيها تقسيم الوحدة التعليمية إلى وحدات صغيرة، بحيث تحتوي هذه الورقة على قائمة بالأشياء المهمة في كل فقرة.
3. تنظيم فقرات التعلم وفقرات الاختبار، بحيث تعتمد هذه الفقرات على ورقة العمل وتحتوي على الحقائق، والمفاهيم، والمهارات التي تؤدي إلى تنظيم عال بين وحدات التعلم وتقييم مخرجات الطلبة.
4. تقسيم الطلبة الذين يدرسون باستخدام هذه الإستراتيجية، إلى مجموعات تعاونية، تختلف في بعض الصفات والخصائص كالتحصيل، ومجموعات الخبراء في بعض استراتيجيات التعلم التعاوني، ومجموعة الخبراء هي مجموعة من الطلبة يمثل كل منهم إحدى مجموعات التعلم التعاوني، ووظيفة مجموعة الخبراء البحث عن معرفة محددة ومناقشتها مع بعضهم البعض، ثم نقلها لأفراد المجموعة الأصلية التي ينتمي إليها كل منهم.

5. وبعد أن تكمل مجموعات الخبراء دراستها ووضع خططها، يقوم كل عضو فيها بإلقاء ما اكتسبه أمام مجموعته الأصلية، وعلى كل مجموعة ضمان أن كل عضو يتقن ويستوعب المعلومات والمفاهيم والقدرات المتضمنة في جميع فصول الوحدة.
6. خضوع جميع الطلبة لاختبار فردي، حيث أن كل طالب هو المسؤول شخصياً عن إنجازه، يتم تدوين العلامة في الاختبار لكل فرد على حده، ثم تجمع علامات تحصيل الطلبة للحصول على إجمالي درجات المجموعات.
7. حساب علامات المجموعات ثم تقديم المكافآت الجماعية للمجموعة المتفوقة.

خامساً: استراتيجية الأكثر صعوبة أولاً

وهي استراتيجية تقوم على تعيين الواجب، ووضع نجمة أمام المسائل الأكثر صعوبة، ويقول المعلم: إن الطلبة الذين يجدون أنهم يعرفون كل المسائل بدون نجمة، عليهم الاكتفاء بحل المسائل الموضوع أمامها نجمة، والطلبة الذين ينجزون ذلك سوف يقومون بعمل المراجعة مع باقي زملائهم.

وهذه الاستراتيجية مصممة للاستخدام في أي مادة تركز على التمارين والتدريبات، مثل الرياضيات والاجتماعيات والعلوم والنحو، وقد حققت هذه الاستراتيجية نجاحاً ملحوظاً، خاصة مع الطلبة الذين يظهرون مشكلات سلوكية، ومن يرفضون أداء واجباتهم، وقد يرجع ذلك إلى الملل والإحباط الذي يعاني منه الطلبة المتفوقون، نتيجة استخدام الأساليب التقليدية في التعليم.

وتقوم آلية تطبيق استراتيجية الأكثر صعوبة في غرفة الصف على عدة خطوات (الحاشي، 2006)، وهي:

- توزيع ورقة العمل على جميع الطلبة.
- تحديد الأمثلة الأكثر صعوبة في ورقة العمل، وتمييزها بعلامة فارقة، ويمكن أن تكون مرتبة حسب الصعوبة في نهاية ورقة العمل.
- العدد المناسب للأسئلة هو خمسة ويمكن اختيار عدد أقل أو أكثر.

- يقوم المعلم بمخاطبة الطلبة قائلاً:

أحبائي الطلبة: إن التمارين الواردة في ورقة العمل التي بين أيديكم ضرورية لمعرفة مدى إتقانكم للوحدة، واعتقد أن معظمكم يحتاج إلى هذا القدر من التدريب، لمعرفة فيما إذا أتقن مفاهيم الوحدة أم لا، لكن بعضكم ربما سبق له أن تعلم هذه المادة، ولا يحتاج لهذا الكم من التدريب ولذلك أطرح أمامكم هذه الفرصة، فبدلاً من القيام بحل هذه التدريبات كاملة، يمكنكم أن تختاروا المسائل الخمس التي عليها علامة النجمة فقط، فهي أكثر المسائل صعوبة، وإن أول من سيقوم بحل المسائل الخمس حلاً صحيحاً، سيكون هو مراجع المجموعة (مساعد المعلم)، وسوف يقوم بمراجعة حلول الطلبة لبقية الحصة.

- إعلان اسم الطالب المراجع (مساعد المعلم)، وتدوينه على السبورة وتعزيزه، وهو أول طالب يقوم بحل المسائل الخمس خلال الزمن المحدد، وعادة ما يكون من 10 –20 دقيقة، يحدد من قبل معلم المادة.

ويوفر استخدام استراتيجية (الأكثر صعوبة أولاً) عدة ميزات، منها:

1. يتعلم الطالب المتفوق أو الموهوب المفاهيم الجديدة أسرع من أقرانه من الطلبة العاديين وبتدريبات أقل، وبالتالي فهي تناسبه.
2. تتيح هذه الاستراتيجية للموهوب أو المتفوق أن يظهر قدراته خلال 10–20 دقيقة، ويسمح له بالتأهيل لهذه الاستراتيجية لو وقع في خطأ واحد (20٪)، ثم نبين له أن ارتكاب الأخطاء ليس بالشيء المستنكر، ولكن الطالب الذي سوف يعمل كمراجع يجب أن يكون قد حل المطلوب حلاً صحيحاً.
3. قد يشعر الطالب المتفوق بالملل وبفقدان الثقة بالنفس إذا لم يقم بمهمات خاصة تتصف بالتحدي، لذا فهذه الاستراتيجية توفر له هذه الفرصة.
4. تساعد هذه الاستراتيجية المعلم في معرفة كيفية استغلال الطلبة الموهوبين والمتفوقين لوقت الفراغ وتوجيههم في ذلك.
5. تقوم هذه الاستراتيجية على مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة، وتساعد في بث روح المنافسة الشريفة بينهم.

سادساً: استراتيجية العصف الذهني

وهي عبارة عن أسلوب تعليمي يستخدم من أجل توليد أكبر كم من الأفكار، لمعالجة موضوع من الموضوعات، خلال فترة زمنية محددة، في جو تسوده الحرية والأمان في طرح الأفكار، بعيداً عن المصادرة أو التقييم أو النقد.

مراحل العصف الذهني:

يمر العصف الذهني بثلاث مراحل، هي:

المرحلة الأولى: وفيها يتم توضيح المشكلة وتحليلها إلى عناصرها الأولية، وتبويب هذه العناصر، لعرضها على المشاركين الذين يفضل أن تتراوح أعدادهم مابين (5-12) فرداً، ويفضل أن يختار المشاركون رئيساً للجلسة، يدير الحوار، ويكون قادراً على إيجاد جو مناسب للحوار، وإثارة الأفكار، وتقديم المعلومات، كما يقوم أحد المشاركين بتسجيل (فقرات الجلسة) وكل ما يعرض في الجلسة دون ذكر أسماء.

المرحلة الثانية: يتم فيها وضع تصور للحلول من خلال إدلاء المشاركين بأكبر عدد ممكن من الأفكار، وتجميعها وإعادة بنائها، وتبدأ هذه المرحلة بتذكير رئيس الجلسة للمشاركين بقواعد العصف الذهني، وضرورة الالتزام بها، وأهمية تجنب النقد وتقبل أية فكرة ومتابعتها.

المرحلة الثالثة: يتم فيها تقديم الحلول واختيار أفضلها.

قواعد العصف الذهني:

1. إرجاء التقييم: لا يجوز نقد أو استبعاد أو تقييم أي من الأفكار المتولدة في المرحلة الأولى من الجلسة، لأن نقد الفكرة بالنسبة للفرد المشترك يفقده المتابعة.
2. إطلاق حرية التفكير: أي التحرر مما قد يعيق التفكير الإبداعي.
3. الكم قبل الكيف: أي التركيز في جلسة العصف الذهني على توليد أكبر قدر من الأفكار مهما كانت جودتها.

4. البناء على أفكار الآخرين: أي جواز تطوير أفكار الآخرين، والخروج بأفكار جديدة.

سابعاً: استراتيجية سكامبر (SCAMPER)

وهي عبارة عن أداة من أدوات التفكير وتطوير الأفكار، والتي تعتمد على الأسئلة الموجهة، التي عادة ما تسفر عن أفكار جديدة. وكلمة SCAMPER مختصرة من أوائل كلمات الأداة، فكل حرف يرمز إلى إحدى استراتيجيات سكامبر العشر، وهي:

S: Substitute
C: Combine
A: Adapt
M: Modify - Magnifying - Minify
P: Put to Other Purpose
E: Eliminate
R: Rearrange - Reverse

وفيما يلي تفصيلاً لهذه الاستراتيجيات:

1. الاستبدال أو التبديل (Substitute)

إن عمليات الاستبدال تنتج لنا أفكاراً جديدة، فقد يسأل المرء نفسه أحياناً هذا السؤال: ماذا يجب أن أغير حتى يتحسن الأداء؟ إن لكل شخص دوره الذي يمارسه دائماً، لكن ماذا لو استبدل هذا الدور؟

2. الجمع أو الضم (Combine)

ويعني ضم مفهومين أو أكثر مع بعضهما، حيث إن لكل فكرة غرضاً معيناً، وبالتالي فإن الدمج بين مفردتين يعطينا شيئاً جديداً يختلف في خصائصه عن كل مفردة، وبشكل لم يكن متوقعاً من قبل.

3. التكيف (Adapt)

يقصد بالتكيف إجراء تعديلات على فكرة ما أو شيء ما، لجعله ملائماً لغرض جديد، حيث أن كثيراً من الأفكار لا تعمل في ظروف معينة، وبالتالي فإن إدخال تعديلات إليها قد يجعلها أكثر قبولاً.

4.التعديل (Modifying)

يقصد بالتعديل تغيير المعنى أو اللون أو الشكل أو الحركة أو الرائحة، حيث أن التعديل يعطي أفكاراً جديدة.

5.التكبير (Magnifing)

في هذه الاستراتيجية يتم تكبير حجم الشيء أو طوله أو ارتفاعه، أو تضخيم صوته، وما شابه ذلك من تغييرات بغرض إنتاج أفكار جديدة.

6.التصغير (Minify)

وهذه الاستراتيجية مشابهة في المبدأ لاستراتيجية التكبير السابق شرحها، ولكن مع تصغير أبعاد الشيء أو ضغط بعض خواصه لإنتاج أفكار جديدة أيضاً.

7.الاستخدام في أغراض أخرى (Put to other uses)

حين نستخدم الشيء في غرض آخر غير الذي أعد له، أو حين نستخدم فكرة ما نجحت في موقف ما في غير ذلك الموقف، فإننا قد نحصل على أفكار جيدة.

8.الإلغاء أو الحذف أو المسح (Eliminate)

لكل شيء خصائص وسمات معينة، تجعل منه نافعاً في غرض ما، وبالتالي فإن إلغاء بعض صفات الشيء يخلق وضعاً جديداً، كالاستغناء عن خدمة أو قطعة في منتج ما.

9.القلب (Reverse)

إن فكرة القلب أو العكس وردت في الاستراتيجيات السابقة، وهي تعني عكس الفكرة أو الحركة أو الاتجاه، وهي محاولة لتغيير الترتيب أو العكس ثم انتظار بعض النتائج.

10. إعادة الترتيب (Rearrange)

في الوضع الطبيعي المألوف تسير الأمور والأحداث في نسق معين، وفي هذه الاستراتيجية نسعى إلى تغير هذا الترتيب بغرض الحصول على أفكار جديدة.

ثامناً: استراتيجية قبعات التفكير الست:

وتهدف هذه الاستراتيجية إلى تبسيط عملية التفكير، وزيادة فاعليته، كما تعمل على إمكانية تغيير أنماط التفكير (أبو جادو ونوفل، 2007)، فمثلاً، معظم الناس يفكرون بطريقة واحدة رأسية عندما تعرض عليهم مشكلة من المشكلات، ولا يفكرون في الجوانب الأخرى والزوايا الأخرى للمشكلة، أي أن تركيزهم يكون موجهاً نحو جانب واحد، ويسمى التفكير بالجوانب المتعددة للمشكلة "بالتفكير الجانبي".

وقد قام دي بونو (De Bono) بالتدريب على التفكير الجانبي بأداة من ابتكاره أيضاً أسماها "القبعات الست six thinking hat"، وهذه التقنية موضوعه على أساس ست قبعات تفكير، ولبس أي من هذه القبعات يعني طريقة محددة من التفكير.

وفيما يلي عرضاً لكل من القبعات الست:

1. القبعة البيضاء "الحقائق":

وترمز إلى التفكير بالحقائق والأشكال والمعلومات. ومن يلبس القبعة البيضاء يسأل مثل هذا السؤال: ما المعلومات التي نريدها؟ وكيف سنحصل عليها؟ ما هي الأسئلة التي نريد طرحها؟ فالقبعة البيضاء توجه الانتباه إلى المعلومات المتوافرة وغير المتوافرة، حيث توجهنا للبدء بطلب المعلومات والحقائق أولاً، ثم الانتقال إلى الوصول إلى النتائج وليس العكس.

2. القبعة الحمراء "المشاعر":

وتتعلق بالأحاسيس والمشاعر والعواطف الداخلية، والجوانب الأخلاقية والإنسانية في المشكلة، ولا تحتاج إلى تبرير. ومن يلبس هذه القبعة يقول: هذا هو شعوري نحو الموضوع..... .، أنا أحب هذا ....

3. القبعة السوداء "الحيطة والحذر":

وترمز هذه القبعة إلى الخوف والحذر والتشاؤم والنقد والحيطة والتفكير في الأخطار أو الخسارة، وهذا الشيء مطلوب عند اتخاذ القرارات. فصاحب القبعة السوداء يسأل مثل هذا السؤال: كم نسبة ربح هذا المشروع؟ وهذه القبعة من أكثر القبعات فائدة، فهي قبعة الحكم السلبي على الأمور في ظل تفكير منطقي.

4. القبعة الصفراء التفاؤل:

وتدل على التفكير بالفوائد والإيجابيات، وهي قبعة التفاؤل والتفكير في فوائد الموضوع المطروح للنقاش، وتحري بعض النتائج والاقتراحات المفيدة والجدوى الاقتصادية. ويمكن لصاحب القبعة الصفراء أن يسأل: ما هي الفوائد؟ ومن هو المستفيد؟ ولماذا هذا الأمر يعتبر جيداً؟

5.القبعة الخضراء أفكار جديدة:

وهي قبعة الابتكار والإبداع والنمو والطاقة والاقتراحات والبدائل والاحتمالات، والنظر إلى الجوانب الإيجابية واستغلالها، وصاحب هذه القبعة الخضراء يسأل: هل هناك بدائل إضافية؟

وتختلف هذه القبعة عن جميع أنواع التفكير السابقة، لأننا لا يمكن التأكد من الحصول على ما نريد منه، وإنما كل ما يمكن أن نفعله هو أن نطلب بذل الجهد في ذلك.

6.القبعة الزرقاء الحكم:

وترمز إلى التفكير في التفكير، فهي قبعة التقييم والنظر في الأشياء بطريقة ناقدة بناءة. وصاحب هذه القبعة يمكن أن يسأل: ما هي الأولويات؟ ماذا استفدنا حتى هذه اللحظة؟ والقبعة الزرقاء يمكن أن نبدأ بها لتحديد أنواع القبعات وتسلسلها، فهي توجه الحديث وتقسمه وتعطي الفرصة المناسبة لجميع أنواع التفكير، إذ توضح الهدف، وتأمر كل واحد بأن يحاول تقديم ما عنده، وتخبر كل واحد كم اقترب من الهدف المطلوب.

أولويات استخدام القبعات الست في التفكير:

- من الممكن استخدام أي من القبعات أكثر من مرة.
- من المفضل أن تسبق القبعة الصفراء القبعة السوداء.
- إذا استخدمت القبعة السوداء للتقويم الختامي، فيجب أن نتبعها بالقبعة الحمراء، لبيان مشاعرنا نحو الفكرة بعد تقويمها.

- إذا كنت ترى أن هنالك مشاعر قوية نحو موضوع ما، فيجب البدء بالقبعة الحمراء لإظهار هذه المشاعر.
- إذا لم تكن هنالك مشاعر نحو فكرة، فيجب البدء بالقبعة البيضاء لإعداد المعلومات، وبعدها نضع القبعة الخضراء لابتكار البدائل، ثم القبعة السوداء لتقييم هذه البدائل، ثم القبعة الحمراء لبيان المشاعر نحو الفكرة.

مصادر الموهوبين في الحصول على المعرفة

يمكن للطلبة الموهوبين الحصول على المعرفة من عدة مصادر متنوعة ومختلفة، ومن هذه المصادر (الخطيب وآخرون، 2007):

1. الكتابة/القراءة والتلخيص والمناقشة، الأشرطة/ المسجل الفيديو

تعتبر طريقة التدريس هذه الأكثر شيوعاً واستخداماً في العملية التعليمية، وهي طريقة لها فعالياتها على مستوى الطلبة الموهوبين والعاديين. هذا ويتم تزويد الطلبة الموهوبين بالمواد التعليمية، ثم يطلب عرضها وتوضيحها للآخرين ومناقشتها معهم، أو مناقشتها مع المختص، أو تقديم تعليق عليها للجهة المؤلفة أو المنتجة.

2.الإنترنت

تعتبر من الطرق الحديثة في التعليم، ولكن هذه الطر[illegible] في التدريس لها محاذير إن لم يكن هناك مشرف موجه لهذه العملية، حيث أن عملية توجيه الطلبة الموهوبين نحو المعلومات المتوافرة على شبكة الانترنت، والاستفادة منها، تعد أمراً مفيداً جداً، لكنها تحتاج للإشراف والمتابعة والتوجيه الدقيق، مع الأخذ بعين الاعتبار أن المعلومات المتوافرة على الشبكة دائماً وأبداً لا تؤخذ بالعمق الدقيق ولكل الأبعاد، فلا بد من دعمها بالمصادر الأخرى.

3.المقابلة مع مختص

وتتم المقابلة مع مختص للحصول على المعلومات المتخصصة والدقيقة حول موضوع ما، حيث يحتاج الطالب الموهوب لفهم أو معرفة قضية معينة، أو إجابات لأسئلة لم يعثر عليها من المصادر المختلفة، فيمكن للطالب أن يقابل شخصاً متخصصاً مختصاً ضمن جدولة ومواعيد وأهداف محددة، للحصول على المعلومات المطلوبة.

4. التلمذة

يتم اختيار وتنظيم نوع الارتباط بين شخص خبير في مجال ما، وبين طالب لديه الاهتمام بهذا المجال، وبناء الصلة بين الطالب وبين الخبير المختص، ليتابع الطالب مع عملية استمرار التعلم والاستفادة من خبراته ومؤلفاته وأبحاثه ومحاضراته واستشاراته وأسلوبه في العمل وغيره، أي أن يتتلمذ الموهوب على يد هذا الخبير.

5. لقاء المجموعة

تعمل المجموعة مع بعضها، فمثلاً يحضر الطالب الأول كتاباً والثاني يحضر شريطاً والثالث ... وهكذا. ويتعلمون فيما بينهم، ولا بد من تحديد أسماء الطلبة والمواضيع والمصادر، وتوزيع العمل حسب الكفاءات والميول، وتحديد نوع المنتج الصادر عن تعلم المجموعة.

6. التعليم المؤسسي

إحالة الطالب الموهوب إلى إحدى المؤسسات الخاصة " مكتب للمحاماة مثلاً" ، يتم العمل على إيجاد جدول ومحتوى وأوقات ومصادر، ومن ثم تتم إحالة الطالب إلى المكتب والأفراد المعنيين، كي يتعلم بالتواجد بينهم، وفهم طبيعة الموضوع من خلال متابعة مجريات العمل في المؤسسة المعينة.

7. من الطالب الجامعي

يقوم الطلبة الموهوبون بالاتصال بطلبة الجامعة، بحيث يكون هنالك قائمة بأسماء الطلبة الأوائل في كلية الطب أو الهندسة أو التجارة أو العلوم وغيرها، ويرتبط الطالب الموهوب مع الطالب الجامعي، وذلك بحسب الاهتمامات، ويكون الاتصال مع الطالب الجامعي عن طريق استعارة كتبه، أو الاتصال الهاتفي، أو حضور المحاضرات أو الحصول على إجابات الأسئلة، وهكذا.

8. المراسلة

يقوم الطالب الموهوب بالتعلم عن طريق المراسلة مع شخص متخصص، أو مؤسسة متخصصة، أو فرد متخصص في منطقة ما، ويصعب التواصل المباشر. وتتم المراسلات عن طريق السفارات والملحقات الثقافية، للحصول على معلومات تعليمية

من دولة معينة بحد ذاتها، أو مؤسسة خاصة في مكان ما، أو التواصل والمراسلة مع مختص.

9. الزيارات الميدانية

القيام بزيارات ميدانية تدعم المحتوى التعليمي وتعززه، شريطة أن لا تتحول كل أنشطتنا إلى زيارات ميدانية، مع تحديد أولويات الزيارات ومخرجاتها المتوقعة وربطها بالمادة المقررة، ومراعاة دقة الربط بين الزمن المحدد لتدريس الوحدة ومدة الوقت المتاحة لتنفيذ الزيارة.

10. في المدرسة/ معلمو المدرسة

إشراك بعض المعلمين المختصين أو معلم مختص في المدرسة، للمساهمة في تعليم الموضوع الذي يتميز به المعلم المختص.

11. المسن المتقاعد

وهي من أفضل استراتيجيات التدريس، فهي تجمع بين الإستراتيجية والإرشادية. فالمسن يجد من يهتم به وبإنجازاته الماضية بشكل شخصي ومباشر، والموهوب يجد فرصة قوية للاستفادة من هذا المسن صاحب الخبرة، حيث يستفيد منه علمياً، وكذلك إرشادياً.

12. ولي امر الطالب

يتم إجراء مسح على تخصصات أولياء الأمور، ومدى علاقة تخصص أولياء الأمور بالوحدات التعليمية التي يتلقاها الطالب، وكيفية عرض الوحدة، ومن ثم التعاون مع الأهل للمشاركة في التعليم والتعلم قدر المستطاع، وذلك جزء من مساهمة الأهل في البرنامج.

13. المحاضر

وهو الشخص الذي يقدم موضوعاً محدداً، وغالباً يفضل استدعاء المحاضر لعرض موضوع ذي طبيعة شمولية، ويبدأ وينتهي في نفس اليوم الدراسي، وينصح دعوة الطلبة الموهوبين والعاديين للموضوع المطروح.

مراجع الفصل الثالث

1. أبو جادو، صالح ونوفل، محمد (2007). **تعليم التفكير النظرية والتطبيق**. ط (1)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.
2. بدر، محمود (2007). **الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات للفئات ذوي الاحتياجات الخاصة**. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

www.moeforum.net/vb1/attachment.php?attachmentid=620&d=1144297255

3. جابر، جابر (2003). **الذكاءات المتعددة والفهم**. ط (1)، القاهرة، دار الفكر العربي.
4. جرجانوس، سوزان (2007). **تدريس الرياضيات للطلبة ذوي مشكلات التعلم**. ترجمة رمضان مسعد بدوي، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
5. حافظ، نبيل (1998). **صعوبات التعلم والتعليم العلاجي**. القاهرة، مكتبة زهراء الشرق.
6. حسين، محمد (2003). **تربويات المخ البشري**. ط (1)، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
7. حسين، محمد (2004). **قياس و تقييم قدرات الذكاءات المتعددة**. ط (1)، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
8. الخطيب، جمال وآخرون (2007). **مقدمة في تعليم الطلبة ذوي الحاجات الخاصة**. عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع.
9. الريماوي، محمد وآخرون (2004). **علم النفس العام**. عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.
10. الزغول، عماد (2003). **نظريات التعلم**. ط (1)، عمان، دار الشروق للنشر والتوزيع.

11. العتوم، عدنان (2004).**علم النفس المعرفي**. عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

12. المحاشي، جاسر (2006). **استراتجيات تدريس الفائقين والموهوبين بالفصول العادية**. مأخوذ من الوقع الالكتروني:

http://www.moudir.com/vb/archive/index.php/t-143943.html

13. مرعي، توفيق والحيلة، محمد (2004). **المناهج التربوية الحديثة مفاهيمها وعناصرها وأسسها وعملياتها**. ط (2)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

14. المقبل، عبدالله (2007). **النظرية البنائية والنظرية السلوكية**. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

www.almekbel.net/main/modules.php?name=News&file=article&sid=33

15. نوفل، محمد (2005). **الاستراتيجيات التعليمية-التعلمية الحديثة والفاعلة**. ورقة عرضت في مؤتمر التربية والتعليم في وكالة الغوث في الأردن "نظرة مستقبلية"، برنامج التربية والتعليم.

16. الوكيل، حلمي والمفتي، محمد (1998). **المناهج: المفهوم، العناصر، الأسس، التنظيمات، التطوير**. ط (3)، مصر، مكتبة الانجلو المصرية.

17. Bernstein, D., Clark, S. & Roy, E. (1997). **Psychology** (4th Ed), Boston; Hougton.
18. Duch, B., Allen, D. (2001). **The Power of Problem – Based Learning.**, LLC.USA
19. Sternberg, J. & Williams, M. (2004). **Educational Psychology**. Allyn & Bacon.

20. **مراجع الكترونية:**

- http://www.mohob.net/mrkz/index.php
- http://forum.merkaz.net/t28016.html

الفصل الرابع

مهارات ما قبل الرياضيات

مقدمة

مهارة التصنيف

مهارة المقارنة

العلاقات المكانية

العلاقات الزمانية

الفصل الرابع

مهارات ما قبل الرياضيات

مقدمة

يعتقد كثير من المعلمين أن عملية العد هي نقطة البداية في تدريس الرياضيات -وخاصة الأعداد- لطلبة الصف الأول الأساسي، ولكن عملية العد قد لا تؤدي إلى فهم وإدراك المقصود بالعدد، بل كثيراً ما تؤدي إلى مفاهيم خاطئة.

ويرى خبراء الرياضيات التربوية أن هناك مفاهيماً رياضية تسبق مفهوم العدد، ومهارة العد، ويطلق عليها مصطلح مفاهيم ما قبل العدد (بندابه، 2009)، مثل:

1. التصنيف – التناظر الأحادي – المقارنة.
2. العلاقات التبولوجية مثل: فوق/ تحت، داخل/ خارج، مغلق/ مفتوح، أمام/ خلف.
3. المفاهيم الهندسية مثل : المربع – المثلث – المستطيل – الدائرة . الخ.

وهم يرون أن هذه المفاهيم لازمة، بل وضرورية، لتهيئة أذهان الأطفال لتعلّم الرياضيات، ونظراً لأهمية مفاهيم ما قبل العدد، نجد أن هذه الموضوعات توضع بمثابة (وحدة أولى) في مناهج وكتب الرياضيات للصف الأول.

ويبين بياجيه أن الطفل لا يعرف مفهوم العدد قبل أن يلمس ويتعامل حسيًا مع الترتيب والتناظر الأحادي، الذي يفسر بمثال عند وضع عدد من الكاسات في صف، ثم يطلب منه وضع كرات بعدد الكاسات، نجد أن الطفل في الرابعة أو الخامسة من العمر، يضع إزاءها عددًا من الكرات لا يساوي عدد الكاسات، ولكن يأخذ نفس طول صف الكاسات (السميري، 2009).

وفي المجتمعات المتقدمة يُناط هذا الدور برياض الأطفال، ولا يسمح للطفل بمواصلة الدراسة في المرحلة الابتدائية، إلا بعد حصوله على شهادة من الروضة، تفيد بأنه قد تمّت تهيئته، وأصبح قادراً على تلقي مقررات المدرسة الابتدائية.

وفيما يلي عرضاً لبعض مفاهيم ما قبل الرياضيات، التي يجب أن يتعلمها الطفل قبل أن يبدأ في تعلم المفاهيم والمهارات العددية بشكل خاص، والرياضية بشكل عام:

أولاً: مهارة التصنيف

التصنيف هو القدرة على تجميع الأشياء التي لها نفس الخصائص، وتعتبر مهارة التصنيف من أولى المهارات التي يكتسبها الطفل، وفيها يتم تصنيف الأشياء بناء على اشتراكها في خصائص معينة.

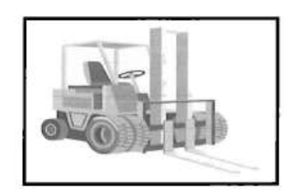
ويستطيع الطفل من الثالثة إلى الخامسة من عمره إقامة أشكال أولية من التصنيفات، عندما تقدم له أدوات ولعب تتفاوت في درجة تجانسها، وفيما بين الرابعة والسادسة، ينمي الطفل قدرته على التصنيف تبعاً لمعايير موضوعية، عن طريق الممارسة والتجريب أثناء اللعب التلقائي او النشاط الموجه، وينبغي أن تكون خبرة تصنيف الأشياء من الأساسيات الأولى التي يتم تقديمها للطفل، لإيجاد نوع من الألفة بينه وبين مفهوم المجموعة، ويمكن أن يتحقق ذلك، بأن يطلب المعلم من الطلبة حصر الأشياء التي لها الشكل أو اللون نفسه من بين مجموعة من الأشياء.

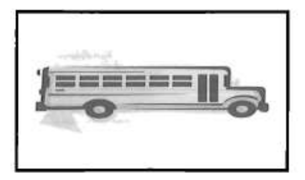
وفيما يلي مجموعة أمثلة على مهارة التصنيف:

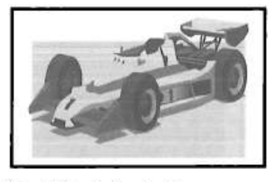
1. **التصنيف حسب الشكل:**

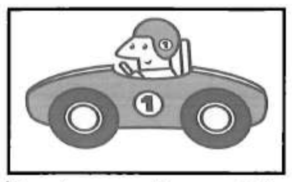
مثال (1):

- يقسم المعلم الطلبة إلى مجموعات، ويوزع على كل مجموعة عدة مجسمات، مثل:

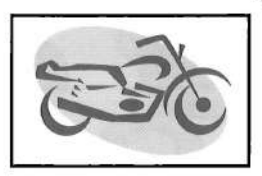








- يعرض المعلم أمام الطلبة أحد المجسمات الواردة، ويطلب منهم تمييز المجسم المماثل له، والقيام برفعه بأيديهم للأعلى.
- يكرر المعلم التجربة نفسها مع المجسمات الأخرى.
- في مرحلة متأخرة من الموقف التعليمي، يمكن للمعلم عرض مجسم غير موجود لدى الطلبة، مثل:



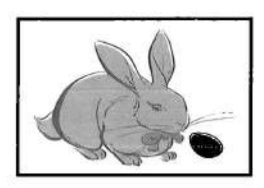
ويطلب منهم تمييز المجسم المماثل للمجسم الذي عرضه، لمعرفة مدى استيعاب الطلبة لهذه لمهارة التصنيف حسب الشكل.

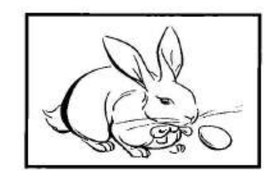
مثال (2): صل بين الأشكال المتشابهة في العمودين التاليين:







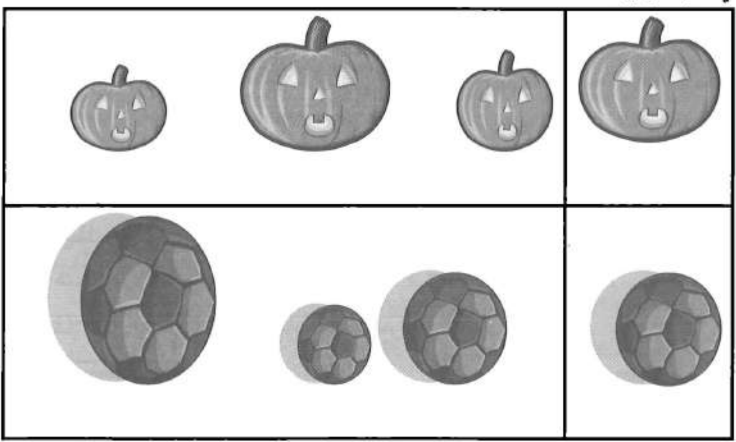


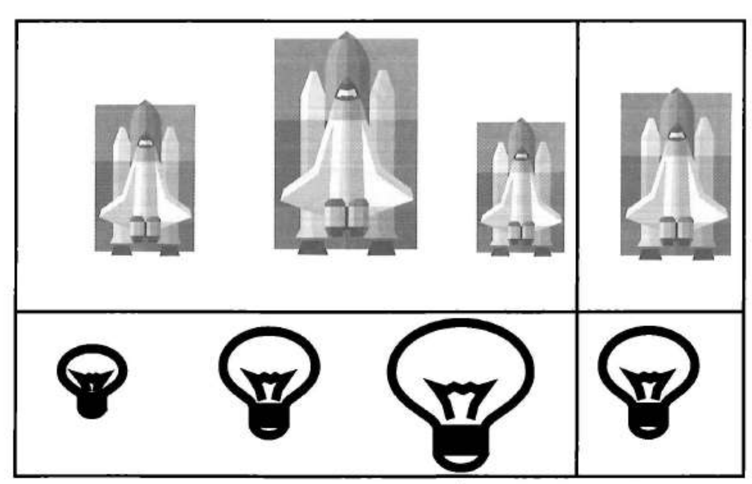




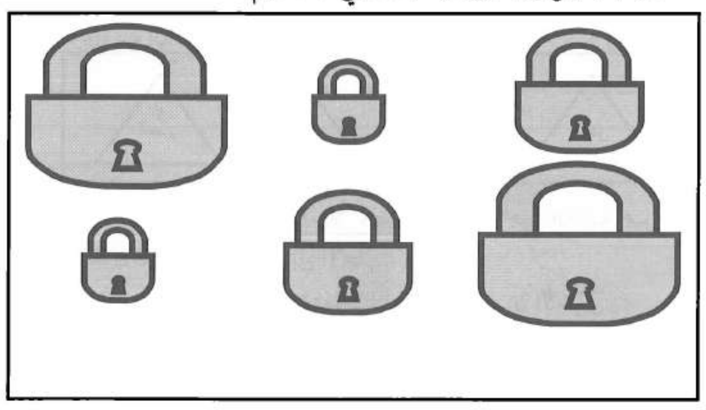
2. التصنيف حسب الحجم

مثال (1) ضع دائرة حول الصورة في جهة اليسار التي لها الحجم نفسه للصورة في جهة اليمين:



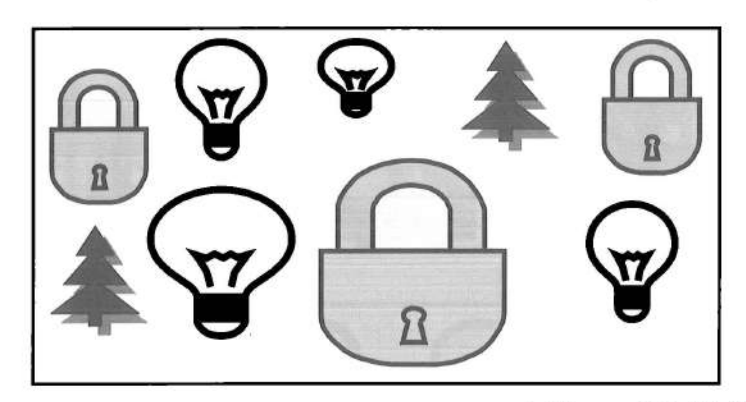


مثال (2) صل بين صور المجسمات التي لها الحجم نفسه:



ملاحظة: يمكن الربط بين كل من مهارة التصنيف حسب الشكل ومهارة التصنيف حسب الحجم.

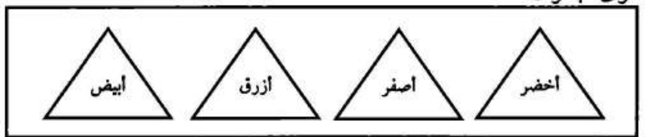
مثال (3) حدد صور الأشياء التي لها الشكل والحجم نفسه من الأشكال التالية:



3. **التصنيف حسب اللون**

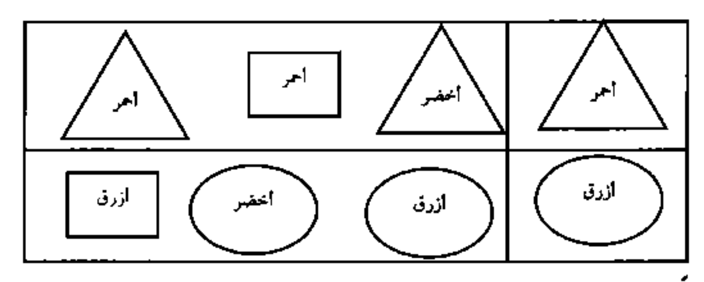
مثال (1):

- يوزع المعلم على الطلبة أشكال هندسية (مثلاً مثلثات) مصنوعة من الورق المقوى، بألوان مختلفة:



- يعرض المعلم مثلثاً بلون محدد (مثلاً أخضر)، ويكلف جميع الطلبة حمل المثلث ذي اللون نفسه، ورفعه بيده إلى الأعلى.
- يكرر المعلم النشاط نفسه مستخدماً المثلثات ذات الألوان الأخرى.
- يمكن للمعلم عرض مثلث بلون مختلف عن الألوان التي مع الطلبة (مثلاً أسود)، ويطلب منهم تمييز الشكل الذي له اللون نفسه، ومتابعة ردود أفعالهم واستجاباتهم، للحكم على مدى قدرة الطلبة على تمييز الألوان.

مثال (2) حدد الصورة من جهة اليسار التي لها الشكل واللون نفسه للصورة التي في جهة اليمين:

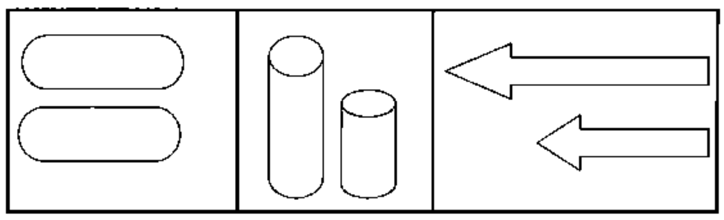


ثانياً : مهارة المقارنة

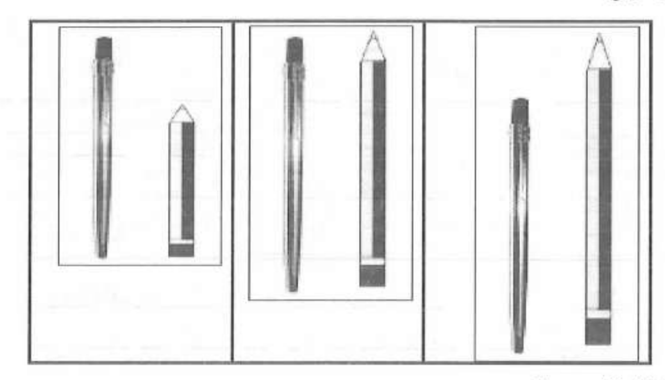
وهي القدرة على تحديد مدى توفر خاصية معينة بين شيئين، مثل خاصية الطول (أطول من، أقصر من، الأطول، الأقصر، يساوي)، أو خاصية الحجم (أكبر من، أصغر من، الأكبر، الأصغر، يساوي)، أو خاصية المقارنة بين عناصر مجموعتين (أكثر من، أقل من، الأكثر، الأقل، يساوي).

1. المقارنة حسب الطول

مثال (1) حدد العلاقة بين طولي كل شكلين، باستخدام المصطلحات (الأقصر، الأطول ، يساوي):

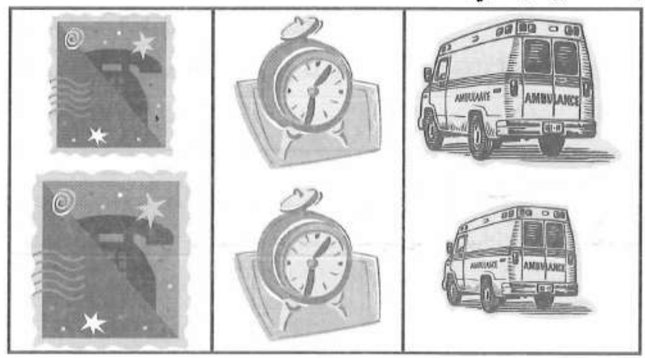


مثال (2) حدّد العلاقة بين طول كل من قلم الرصاص وقلم الحبر، باستخدام المصطلحات (أقصر من ، أطول من ، يساوي):

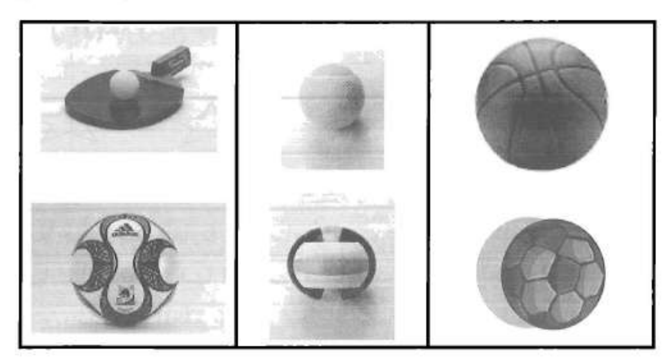


2. المقارنة حسب الحجم

مثال (1) حدد العلاقة بين حجمي كل شكلين، باستخدام المصطلحات (الأكبر، الأصغر ، يساوي):



مثال (2) حدد العلاقة بين حجمي كل كرتين، باستخدام المصطلحات (أكبر من، أصغر من، يساوي):

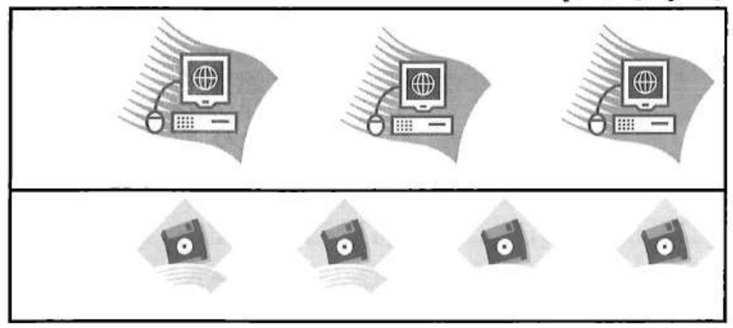


3. المقارنة بين عناصر مجموعتين

تتم المقارنة بين عناصر مجموعتين من خلال عملية التناظر الأحادي، وهو القدرة على مواءمة شيئين، كل منهما بالآخر، لأنهما ينتميان إلى نفس الفئة.

وقد أجرى بياجيه تجربة، أعطى فيها الطفل عشر بيضات وستة أكواب للبيض، ثم سأله: أيها أكثر عدداً؟ في المرحلة الأولى لم يعرف الأطفال الإجابة، فطلب من أحد الأطفال أن يضع بيضة في كل كوب، ثم سأله أيها أكثر عدداً؟ فكان الطفل قادراً على إدراك أن عدد البيض كان أكثر من عدد الأكواب، عن طريق إقامة تناظر أحادي (واحد لواحد) بين الأكواب والبيض

مثال(1) قارن بين عناصر المجموعتين التاليتين، باستخدام المصطلحات (أكثر من، أقل من، يساوي):

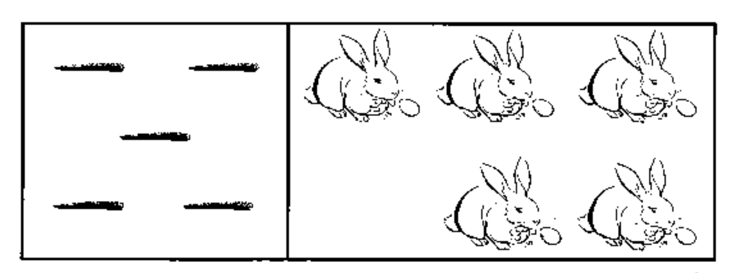


مثال (2) قارن بين عناصر المجموعتين التاليتين، باستخدام المصطلحات (الأكثر، الأقل ، يساوي):



ملاحظة: عند المقارنة بين عناصر مجموعتين، يبدأ المعلم بعرض الأمثلة والتدريبات التي تكون فيها العناصر مرتبة، بحيث يسهل إجراء التناظر بين عناصر المجموعتين، ثم يقوم المعلم بتطوير نمط الأمثلة والتدريبات، من خلال عرض مجموعات تحتوي عناصر غير مرتبة، وتدريب الطلبة على إجراء التناظر بين عناصر المجموعتين، وهذا ما يسمى ثبات التكافؤ، وهو يتضمن المقارنة بين فئتين، في كل منهما نفس العدد من العناصر، ثم نقوم بتغيير تنظيم هذه العناصر، ثم التأكد ما إذا كان الطفل يدرك أن العدد هو نفسه في الفئتين أم لا.

مثال: قارن بين عناصر المجموعتين التاليتين:

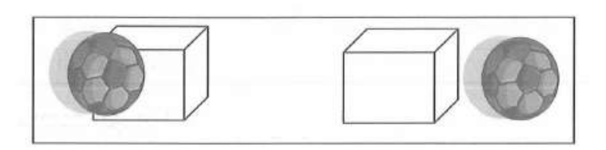


ثالثاً: العلاقات المكانية

يتم تقديم العلاقات المكانية مثل (داخل، خارج)، (فوق، تحت)، (يمين، يسار)، (امام خلف)، من خلال التخطيط لاستخدام نشاطات واقعية عملية، توضح كلاً من المفهومين.

1. العلاقات المكانية باستخدام التعبيرين (داخل ، خارج)

مثال (1) يعرض المعلم كرة وصندوقاً فارغا أمام الطلبة، ويضعهما على الطاولة بجانب بعضهما، ويوضح لهم أن الكرة خارج الصندوق، ثم يضع الكرة في الصندوق، ويوضح لهم أن الكرة داخل الصندوق.

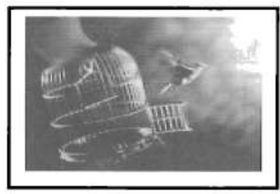


مثال (2) يكلف المعلم الطالب (يزن) الجالس في مقعده، بالوقوف والخروج من المقعد، ويوضح للطلبة أن يزن خارج المقعد، ثم يكلفه بالجلوس في مقعده، ويوضح للطلبة أن يزن داخل المقعد.

مثال (3) انظر إلى الصورتين التاليتين، ولاحظ مكان العصفور في كل صورة:



عصفور داخل القفص



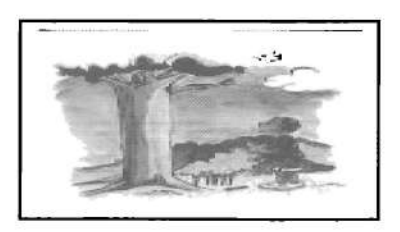
عصفور خارج القفص

2. العلاقات المكانية باستخدام التعبيرين (فوق، تحت)

مثال (1) انظر إلى الصورتين التاليتين، ولاحظ مكان كل من العصفور والطفل بالنسبة للشجرة:



العصفور فوق الشجرة



الطفل تحت الشجرة

مثال (2) يرسم المعلم خطاً مستقيماً على السبورة، ثم يرسم دائرة أعلى الخط المستقيم، ويوضح للطلبة أن الدائرة فوق الخط، ثم يرسم مربعاً أسفل الخط المستقيم،

ويوضح لهم أن المربع تحت الخط، ثم يكلف الطلبة برسم نقاط فوق الخط وتحته، لإدراك تلك العلاقات المكانية.

رابعاً: العلاقات الزمانية

مثال: تمعّن في الصور التالية، وحدّد متى تقوم بهذه الأعمال، مستخدماً المصطلحات التالية: صباحاً، ظهراً، مساءً، ليلاً:



استيقظ من النوم

أتناول طعام الفطور

أذهب إلى المدرسة

أجلس في غرفة الصف

أغادر المدرسة إلى البيت

أتناول طعام الغداء

اشاهد التلفاز

العب الكرة

أذاكر دروسي في البيت

أتناول طعام العشاء

أذهب إلى النوم

مراجع الفصل الرابع

1. بندابه، عبد القادر (2009). **أخطاء في تطبيق منهاج الرياضيات المطور (التهيئة المفقودة)**. مأخوذ من الموقع الالكتروني: www.jeel-libya.net

2. السميري، أحمد (2009). تعليم الرياضيات باليدويات..ضرورة أم تسلية وترف. **مجلة المعرفة، العدد** 169.

3. **مواقع الكترونية :**

- www.multka.net/vb/showthread.php?t=1706

الفصل الخامس

الأعداد والعمليات عليها

- مقدمة
- مجموعة الأعداد الكلية والعمليات عليها
- الكسور العادية والعمليات عليها
- الكسور العشرية والعمليات عليها

الفصل الخامس

الأعداد والعمليات عليها

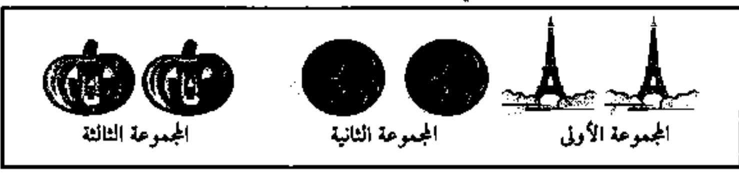
أولاً: مجموعة الأعداد الكلية والعمليات عليها

العدد والعد

يعتبر العدد مفهوماً أساسياً لا بد أن يتضمنه منهاج الرياضيات في المرحلة الابتدائية كخطوة أساسية أولية، ويتضمن العدد التعريفات التالية:

- بما أن العدد هو مفهوم والمفهوم فكرة مجردة، فالعدد هو فكرة مجردة يتوصل إليها الأطفال عن طريق المزاوجة بين مجموعات لها العدد نفسه من العناصر، حيث يتطور مفهوم العدد عند الأطفال مع تطور مفهوم المجموعة.

مثال: لاحظ الشكل التالي:



كل المجموعات السابقة لها العدد نفسه من العناصر التي تربطها الصورة المجردة للعدد اثنين، والذي يرمز له بالرمز (2)، والذي تم التوصل إليه بالمزاوجة بين المجموعات المتساوية السابقة. وغالباً ما يتم التوصل إلى مفهوم الأعداد من 1 إلى 5 عن طريق المزاوجة بين المجموعات المتساوية (البكري والكسواني، 2002).

- مفهوم العدد هو تجريد للخاصية المشتركة بين المجموعات التي تحتوي على العدد نفسه من العناصر، فمثلاً يشير مفهوم العدد (4) إلى المجموعة التي تتكون من: أرجل الكرسي، أرجل الحصان، أو عجلات السيارة، أي أنه يوجد تناظر واحد

لواحد بين عناصر المجموعات السابقة، وهذه الصفة المشتركة هي فكرة العدد أربعة والذي يرمز له بالرمز 4.

أما العد فهو تعيين عدد عناصر المجموعة من خلال تعلم مجموعة من أسماء الأعداد بالترتيب: واحد، اثنان، ثلاثة، ... ، ثم إجراء المقابلة بين أسماء الأعداد وعناصر المجموعة المراد عدها (أبو العباس والعطروني، 1986).

مراحل تعلم العدد لدى الأطفال:

حتى يدرك الطفل معنى العدد، ويتكون لديه مدلول للعدد عند عد العناصر في المجموعة فإنه يمر بالمراحل التالية (أبو العباس والعطروني، 1986 ؛ عقيلان، 2000):

1. مرحلة عدم الفهم لثبات العدد:

في هذه المرحلة لا يدرك الطفل أن عدد عناصر المجموعة يبقى كما هو، مهما حدث من تغيير في تنظيم العناصر وترتيبها، وهذه المرحلة تنطبق على الأطفال دون سن الخامسة.

2. مرحلة الفهم الجزئي لثبات العدد:

إن الطفل في هذه المرحلة لم يصل إلى الفهم الكامل لمفهوم ثبات العدد، وهذه المرحلة تشمل الأطفال ما بين الخامسة والسادسة. ويتضح ذلك في المثال التالي:

عندما يرى الطفل المجموعتين التاليتين:

المجموعة الأولى: ☆ ☆ ☆ ☆

المجموعة الثانية: ☆ ☆ ☆ ☆

فإنه من السهل أن يوافق على أن المجموعتين لهما نفس العدد من العناصر، ولكن إذا اختلف ترتيبها واختلفت المسافات بين عناصر إحدى المجموعتين كما في الشكل التالي:

المجموعة الأولى: ☆ ☆ ☆ ☆

المجموعة الثانية: ☆ ☆ ☆ ☆

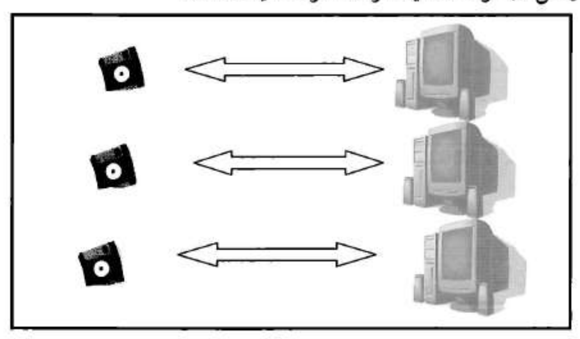
فإن الطفل يعتقد أن عناصر مجموعة ما أكثر من الأخرى.

3. مرحلة تكافؤ المجموعات:

المجموعات المتكافئة عددياً هي المجموعات التي لها نفس عدد العناصر، فمثلاً مجموعة الأطفال التي عدد عناصرها خمسة تكافئ مجموعة الكراسي التي عدد عناصرها خمسة .

في هذه المرحلة يصل الطفل إلى إدراك تكافؤ المجموعات، من خلال تعريضه لمواقف تحتوي على زوجين من المجموعات المتكافئة، وترتبط هاتان المجموعتان بعلاقة معينة وواضحة لدى الطفل، بحيث يربط الطفل بين كل عنصر في المجموعة الأولى بعنصر في المجموعة الثانية.

مثال : يبين الشكل التالي زوجين من المجموعات، تمثل المجموعة الأولى أجهزة حاسوب وتمثل المجموعة الثانية أقراصاً مرنة (ديسكات):

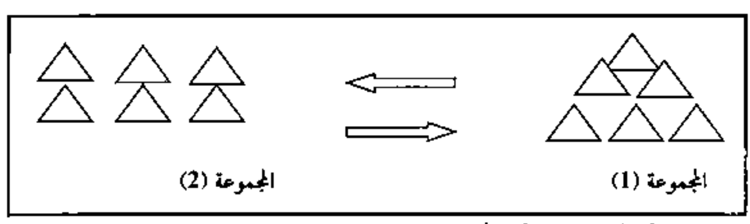


وعند ربط كل جهاز حاسوب بأحد الأقراص المرنة بتوصيل خطوط للمزاوجة بينها، يمكن أن يصل الطفل إلى مفهوم المجموعات المتكافئة.

4. مرحلة معكوسية التفكير:

عندما يتطور تفكير الطفل ويدرك أن المجموعات المتكافئة تبقى متكافئة، مهما حدث من تغير في ترتيب العناصر، يمكن القول أن الطفل قد نمت لديه معكوسية التفكير، وتمثل تلك المرحلة أعلى مراحل استيعاب العدد.

مثال : يمثل الشكل التالي المجموعتين التاليتين:



إذا أدرك الطفل أن المجموعتين متكافئتان فإنه يكون قد امتلك قدرة معكوسية التفكير.

مراحل تعلم العد:

يمر الطفل في ثلاث مراحل حتى يتوصل إلى عملية العد الصحيحة للأعداد (أبو العباس والعطروني، 1986 ؛ عقيلان، 2000)، وهذه المراحل هي:

1. مرحلة الترديد:

ويكون الطفل في هذه المرحلة غير قادر على العد الصحيح، ولكنه يعتمد على التخمين ويتعلم العد غيباً أو صماً، وتتراوح أعمار الأطفال في هذه المرحلة ما بين سن الرابعة وسن الخامسة.

2. مرحلة التناظر الأحادي:

وفي هذه المرحلة يقابل الطفل بين أسماء الأعداد (واحد، اثنان، ثلاثة،...) أو رموز الأعداد (1 ، 2 ، 3 ، ...) وبين مجموعة الأشياء المراد عدها، فيشير إلى أحد الأشياء ويقول (واحد) ثم يشير إلى شيء آخر ويقول (اثنان) ثم يشير إلى شيء آخر ويقول (ثلاثة) ... ، وهكذا حتى يصل إلى الشيء الأخير في المجموعة. وتتراوح أعمار الأطفال في هذه المرحلة ما بين سن الخامسة وسن السابعة.

3. مرحلة ثبات العدد:

وفي هذه المرحلة يدرك الطفل أن عدد الأشياء لا يتغير عند تغيير ترتيب الأشياء في المجموعة، أي أن الطفل في هذه المرحلة يفكر بطريقة منطقية، ويدرك أن العدد الذي يمثل عناصر المجموعة هو خاصية للمجموعة، وهذه الخاصية لا تتأثر بأي تغيير في ترتيب وتنظيم عناصر المجموعة. ويصل الأطفال إلى هذه المرحلة من العد في سن السابعة.

تدريس مفاهيم الأعداد

على المعلم أن يتدرج في طريقة تدريسه لمفاهيم الأعداد من خلال المرور بالمراحل التالية:

1. **المرحلة الحسية:** وتتمثل في عرض الأمثلة على الأعداد، بحيث تتضمن أشياء يمكن التعامل معها والتقاطها ولمسها من خلال استخدام الأيدي.
2. **المرحلة شبه الحسية:** وتتمثل في عرض الأمثلة على الأعداد، بحيث تتضمن أشياء مصورة أو مرسومة.
3. **المرحلة المجردة:** وتتمثل في عرض الأمثلة على الأعداد، بحيث تتضمن كتابة اسم العدد أو رمزه.

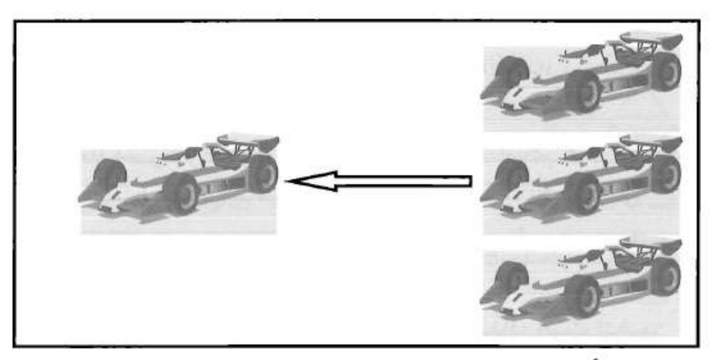
ويرى موريس (1986) أن نسبة قليلة من الأطفال تستطيع أن تكوّن لنفسها صورة للطابع التجريدي حتى لأبسط المفاهيم الرياضية، وهذا يؤكد على ضرورة استخدام الأشياء الحسية وشبه الحسية للوصول إلى الصورة المجردة للمفهوم.

ونقدم فيما يلي مقترحات لتدريس مفاهيم الأعداد (أبو زينة وعبابنة، 1997؛ البكري والكسواني، 2002):

مفهوم العدد (1):

يستحسن أن يمر تدريس مفهوم العدد (1) في ثلاث مراحل:

1. يقدم المعلم مفهوم العدد (1) عن طريق الأشياء التي يراها الطفل في بيئته منفردة (لا ثاني لها)، أي أنها مجموعات أحادية العدد مثل: الأب، الأم، الشمس، القمر، الأنف، الفم، ...
2. يعرض المعلم نماذج لمجموعات جزئية أحادية مأخوذة من مجموعة كلية كما في الشكل التالي:

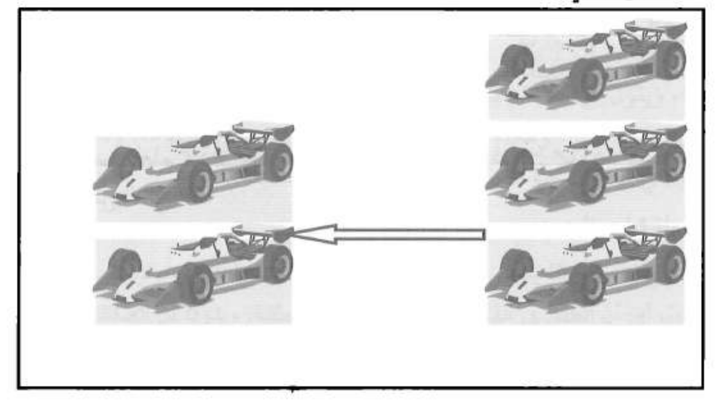


3. يتعلم الأطفال رمز العدد (1) وطريقة رسمه، ثم يتدربون على كتابته.

مفهوم العدد (2):

يستحسن أيضاً أن يمر تدريس مفهوم العدد (2) في ثلاث مراحل:

1. يقدم المعلم مفهوم العدد (2) عن طريق الأشياء التي يراها الطفل في بيئته على شكل أزواج، أي أنها مجموعات ثنائية العدد مثل: الأبوين، العينين، اليدين، القدمين...
2. يعرض المعلم نماذج لمجموعات جزئية ثنائية مأخوذة من مجموعة كلية كما في الشكل التالي:

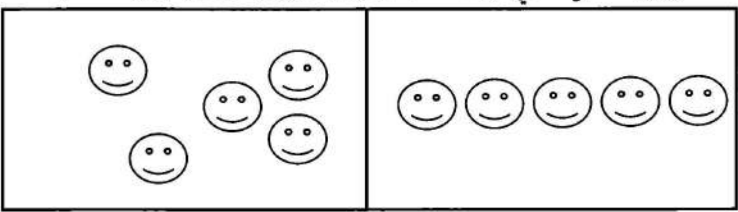


3. يتعلم الأطفال رمز العدد (2) وطريقة رسمه، ثم يتدربون على كتابته.

مفاهيم الأعداد: (3)، (4)، (5):

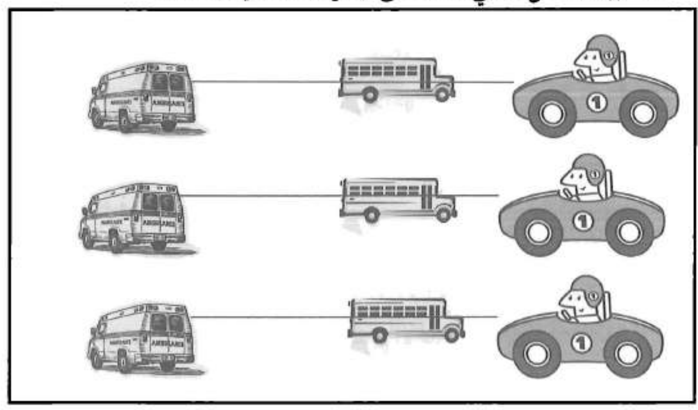
يتم هنا عرض مجموعات ثلاثية متكافئة، رباعية متكافئة، خماسية متكافئة، واستخدام فكرة المقابلة (المزاوجة) بين عناصر كل مجموعتين متكافئتين. ويفضل في بداية تقديم مفهوم العدد أن تكون العناصر في المجموعة منظمة ومرتبة وليست عشوائية.

ويبين الشكل التالي عرضاً منظماً وعرضاً عشوائياً لعناصر مجموعة خماسية:



ويمكن عرض المجموعة بطريقة عشوائية في مرحلة متأخرة للتحقق من مدى اكتساب الطفل لمفهوم العدد.

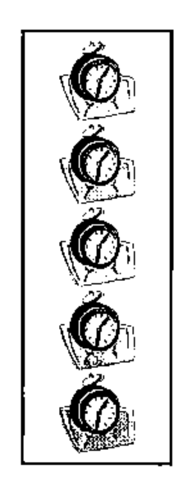
كما يبين الشكل التالي مثالاً على مجموعات ثلاثية متكافئة:

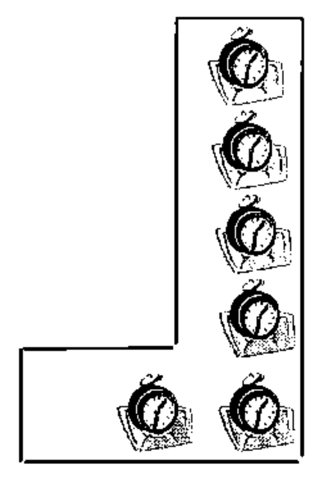


مفاهيم الأعداد من (6-9):

يتم تعليم الأطفال هذه الأعداد عن طريق زيادة عنصر واحد إلى آخر عدد سابق تعلمه الطفل، فالطالب الذي تعلم واكتسب مفهوم العدد (5)، يمكن تقديم مفهوم العدد (6) له من خلال زيادة عنصر واحد إلى مجموعة خماسية، ويقدم العدد (7) عن طريق زيادة عنصر واحد إلى مجموعة سداسية، وهكذا حتى نصل للعدد (9).

والترتيب في عناصر المجموعة ضروري ومهم، لأن الطالب يستطيع بسهولة إدراك وجود تغيير في شكل المجموعة الأقل عدداً عند مقارنتها بالمجموعة التي يتم فيها زيادة عنصر واحد، كما في الشكل التالي:





مفهوم العدد صفر(0):

يمثل العدد (0) تجريداً كبيراً بالنسبة للطفل، لذا يجب أن يتم تقديمه للأطفال بعد أن يدركوا مفاهيم الأعداد الأخرى، ويمكن تقديم مفهوم العدد (0) بعد العدد (3) أو العدد (5)، ويفضل البعض تقديمه بعد الانتهاء من تقديم الأعداد (1-9).

ومهما كان وقت تقديم العدد (0)، إلا أنه في جميع الحالات يقدم عن طريق تكرار حذف عنصر واحد من مجموعة تحتوي عدداً معيناً من العناصر، وكتابة العدد

الناتج بعد حذف كل عنصر، حتى نصل إلى مجموعة لا تحتوي على أي عنصر، كما يبين الشكل التالي:

(4)	
(3)	
(2)	
(1)	
؟؟؟	

تسمى المجموعة الأخيرة التي لا تحتوي على عناصر "المجموعة الخالية"، ويمكن التعبير عن عدد عناصرها بالصفر، ويرمز له بالرمز (0).

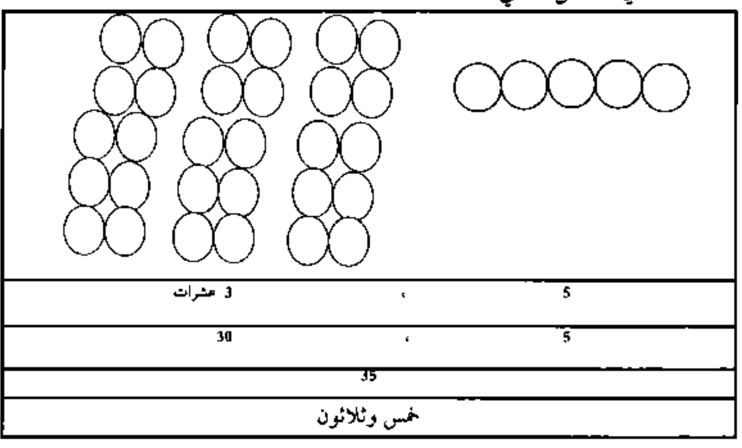
العدد (10) والقيمة المنزلية للرقم في العدد:

نبدأ بتعريف الأطفال أن الأعداد الأساسية هي الأعداد (1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8، 9، 0)، ثم نعرفهم بأن هناك أعداداً أكبر ليس لها رموز جديدة، أو أنها تختلف عن

الرموز الخاصة بالأعداد الأساسية، ولكننا سنستخدم الرموز الأساسية لكتابة أي عدد وذلك من خلال فكرة القيمة المنزلية للرقم.

ويمكن البدء بتقديم مفهوم العدد (10) من خلال العملة النقدية، واستخدام قطعة النقود الفضية التي تشير إلى ما قيمته (10) قروش، ثم يتم تقديم مفهوم القيمة المنزلية للرقم في العدد من خلال استخدام قطع مختلفة من النقود.

ويتم التدريب على مفهوم الأعداد المكونة من رقمين، والقيمة المنزلية للرقم في العدد، كما في الشكل التالي:



في أية منزلة يقع الرقم 5؟ ما القيمة المنزلية للرقم 5 في العدد 35؟

في أية منزلة يقع الرقم 3؟ ما القيمة المنزلية للرقم 3 في العدد 35؟

ويتم تدريب الأطفال على كتابة العدد بالصورتين التحليلية والتركيبية كما في المثال التالي :

الصورة التحليلية : 35 = 5 (آحاد) + 4 (عشرات) = 5 + 30 .

الصورة التركيبية : 5 + 30 = 5 (آحاد) + 3 (عشرات) = 35 .

ملاحظة: عند الانتقال إلى الأعداد المكونة من 3 منازل، فإنه يتم اتباع نفس الخطوات السابقة التي تم اتباعها عند تقديم الأعداد المكونة من منزلتين.

تدريس الجمع

تعتبر عملية الجمع هي العملية الأولى التي يواجهها الطفل في تعلم الحساب، ويقدم مفهوم الجمع للأطفال عن طريق ضم المجموعات المنفصلة (أبو زينة وعابنة، 1997)، أي تكوين مجموعة جديدة تحتوي على عناصر جميع المجموعات.

ويتم تدريس مفهوم الجمع للأطفال من خلال تقديم أمثلة حسية وشبه حسية ومجردة، تطلب دمج مجموعتين تحتوي كل منهما على عناصر من نفس النوع.

وفيما يلي نقدم خطوات مقترحة لتدريس مفهوم الجمع:

1. **بدأ المعلم تقديم مفهوم الجمع من خلال أمثلة شفهية.**

مثال1 (أ):

يمسك المعلم بيده اليمنى (3) أقلام وبيده اليسرى (قلمين)، ويسأل الطلبة:

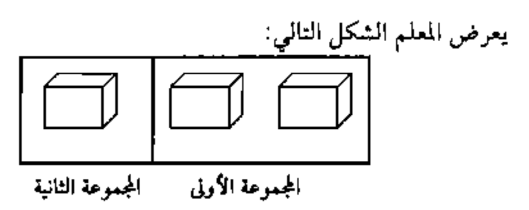
- كم عدد الأقلام في اليد اليمنى؟ الإجابة: 3 أقلام.
- كم عدد الأقلام في اليد اليسرى؟ الإجابة: قلمان.

يضم المعلم الأقلام معاً في يد واحدة ويعدها أمامهم، ويسأل:

- كم عدد الأقلام الكلي؟ الإجابة: 5 أقلام.

مثال 2 (أ):

يعرض المعلم الشكل التالي:



ويسأل الطلبة:

- كم عدد عناصر المجموعة الأولى؟ الإجابة: 2 .
- كم عدد عناصر المجموعة الثانية؟ الإجابة: 1 .

- إذا مسحنا الخط الفاصل بين المجموعتين وأصبحتا مجموعة واحدة، كم عدد العناصر في المجموعة الجديدة؟ الإجابة: 3 .

مثال 3 (أ):

معك 3 دنانير، أعطاك أبوك ديناراً واحداً، كم ديناراً أصبح معك؟

- كم ديناراً كان معك؟ الإجابة: 3 دنانير.
- كم ديناراً أعطاك أبوك؟ الإجابة: 1 دينار.
- كم ديناراً أصبح معك؟ الإجابة: 4 دنانير.

2. تنتقل المعلم في المرحلة التالية إلى ربط كل مجموعة بعدد عناصرها وكتابة الأعداد.

مثال 1 (ب):

(3 أقلام في اليد اليمنى) و (قلمان في اليد اليسرى)، وهذا يعني:

3 و 2 فيكون عدد الأقلام الكلي يساوي 5 .

مثال 2 (ب):

(مكعبان في المجموعة الأولى) و (مكعب واحد في المجموعة الثانية)، وهذا يعني:

2 و 1 فيكون عدد المكعبات الكلي يساوي 3 .

مثال 3 (ب):

(معي 3 دنانير) و (دينار من والدي)، وهذا يعني:

3 و 1 **فيصبح معي 4 دنانير.**

3. يقدم المعلم للطلبة إشارة الجمع (+) كبديل للحرف (و):

مثال 1 (ج):

3 و 2 يساوي 5 تكتب على الصورة:

3 + 2 = 5 .

مثال 2 (ج):

2 و 1 يساوي 3 تكتب على الصورة:

2 + 1 = 3 .

مثال 3 (ج):

3 و 1 يساوي 4 تكتب على الصورة :

3 + 1 = 4 .

تدريس حقائق الجمع:

يتم تدريس حقائق الجمع على مرحلتين:

المرحلة الأولى: وتمثل حقائق الجمع ضمن العدد 9 .

المرحلة الثانية: وتمثل حقائق الجمع ضمن العدد 18 .

ويمكن القول أنه لا يمكن الفصل بين تدريس مفهوم الجمع وحقائق الجمع، فالطفل يتعلم تلك الحقائق من خلال تعلم المفهوم (عقيلان، 2000).

ويجب أن يتم تعليم الطلبة حقائق الجمع من خلال فهم المعنى الحقيقي لعملية الجمع، وليس من خلال حفظ تلك الحقائق وترديدها غيباً، فالطفل يجب أن يدرك أن العدد 9 مثلاً يمكن كتابته على أكثر من صورة، مثل كل منها ناتج جمع عددين، مثل:

9 + 0 ، 8 + 1 ، 7 + 2 ، 6 + 3 ، 5 + 4 .

كما يجب أن يدرك الطفل أن العدد 13 يمكن كتابته على أحد الأشكال التالية:

9 + 4 ، 8 + 5 ، 7 + 6 .

تدريس خوارزمية الجمع:

بعد أن يتعرف الأطفال إلى مفهوم الجمع، ويحفظوا حقائق الجمع، ويفهموا القيمة المنزلية لكل رقم في العدد، يمكن أن يتعلموا خوارزمية الجمع.

ويتم تقديم خوارزمية الجمع للأطفال على مراحل:

1. حسب حقائق الجمع

حيث يتم تدريس الأطفال خوارزمية جمع الأعداد في حالتين، هما:

1. **الجمع دون حمل:** ويتطلب استخدام حقائق الجمع ضمن العدد 9.

مثال: 32 + 41 =

ب. **الجمع بالحمل:** ويتطلب استخدام حقائق الجمع ضمن العدد 18.

مثال: 58 + 24 =

2. حسب عدد المنازل التي يتكون منها العدد.

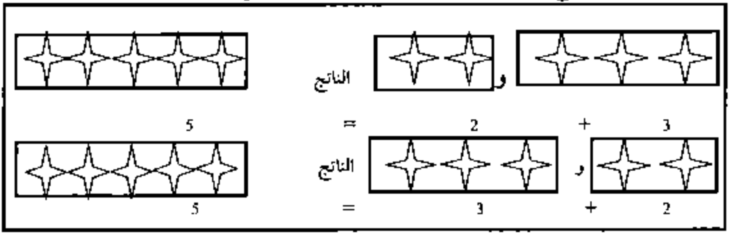
حيث يتم تدريس الأطفال خوارزمية جمع الأعداد من خلال البدء بأعداد تتكون من منزلتين (ضمن 99)، ثم الانتقال إلى جمع أعداد تتكون من ثلاث منازل (ضمن 999)، ثم جمع أعداد تتكون من أربع منازل (ضمن 9999)، ... وهكذا حتى يتم تعميم خوارزمية جمع الأعداد على أي عددين مهما كان عدد المنازل المكونة لكل منهما.

ويتطلب تدريس الجمع أن يتم تعريف الأطفال بخاصيتين هامتين لعملية الجمع هما:

1. الخاصية التبديلية

يجب أن يتعرف الأطفال إلى أن ناتج جمع العدد الأول إلى العدد الثاني يعطي نفس قيمة ناتج جمع العدد الثاني إلى العدد الأول.

ويمكن توضيح تلك الخاصية من خلال المثال التالي:



2. الخاصية التجميعية:

إذا أعطي الطفل ثلاث مجموعات تحتوي كل منها على عدد من العناصر، فإنه يجب أن يستنتج أن ناتج جمع المجموعات الثلاث لا يتأثر باختلاف التجميعات. ويمكن توضيح تلك الخاصية من خلال المثال التالي:

$$9 = 2 + 7 = 2 + (4 + 3)$$

$$9 = 6 + 3 = (2 + 4) + 3$$

تدريس الطرح

يمكن تقديم مفهوم الطرح للأطفال بعد إتقان مفهوم الجمع، ويفضل أن يكون بعده مباشرة.

وإذا كان الجمع هو عملية ضم مجموعات منفصلة، فإن الطرح هو عكس الجمع، أي أن الطرح هو عملية حذف مجموعة جزئية من مجموعة كلية.

ويتم تدريس مفهوم الطرح للأطفال بنفس الخطوات التي تم اتباعها في تدريس الجمع، وذلك من خلال تقديم أمثلة حسية وشبه حسية ومجردة، تتطلب حذف مجموعة جزئية من مجموعة كلية.

ويمكن اتباع الخطوات التالية في تدريس الطرح:

1. يبدأ المعلم تقديم مفهوم الطرح من خلال أمثلة شفهية.

مثال 1 (أ):

يمسك المعلم بيده (5) أقلام ويعدها أمام الأطفال، ويعطي أحدهم قلماً ويسأل الطلبة:

- كم قلماً كان معي؟ الإجابة: 5 أقلام.
- كم قلماً أعطيت زميلكم؟ الإجابة: قلم واحد.
- كم قلماً بقي معي؟ الإجابة: 4 أقلام.

2. ينتقل المعلم في المرحلة التالية إلى ربط كل مجموعة بعدد عناصرها وكتابة الأعداد.

مثال 1 (ب):

(معي 5 أقلام) أعطيت زميلكم (قلماً واحداً)، وهذا يعني:

5 احذف 1 فيكون عدد الأقلام الباقية يساوي 4 .

3. يقدم المعلم للطلبة اشارة الطرح (–) كبديل للكلمة (احذف):

مثال 1 (ج):

5 احذف 1 يساوي 4 تكتب على الصورة:

$5 - 1 = 4$.

تدريس حقائق الطرح:

يتم تدريس حقائق الطرح من خلال مفهوم الطرح، وفهـم المعنـى الحقيقـي لعمليـة الطرح، فالطفل يجب أن يدرك أن العدد 5 مثلاً يمكن كتابته على أكثر من صورة تمثل كـل منها ناتج طرح عددين، مثل:

5 – 0 ، 6 – 1 ، 7 – 2 ، 8 – 3 ، 9 4 ، 10 – 5 ، 11 – 6 ، 12 – 7 ، 13 – 8 ، 14 – 9 .

تدريس خوارزمية الطرح:

بعد أن يتعرف الأطفال إلى مفهوم الطرح، ويحفظوا حقائق الطرح، ويفهموا القيمة المنزلية لكل رقم في العدد، يمكن أن يتعلموا خوارزمية الطرح.

ويتم تقديم خوارزمية الطرح للأطفال على مراحل:

1. حسب حقائق الطرح:

حيث يتم تدريس الأطفال خوارزمية طرح الأعداد في حالتين، هما:

أ. **الطرح دون استلاف**: ويتطلب استخدام حقائق الطرح ضمن العدد 9 .

مثال: 63 – 42 =

ب. **الطرح بالاستلاف**: ويتطلب استخدام حقائق الطرح ضمن العدد 18 .

مثال: 72 – 15 =

2. حسب عدد المنازل التي يتكون منها العدد:

حيث يتم تدريس الأطفال خوارزمية طرح الأعداد من خلال البدء بأعـداد تتكـون من منزلتين (ضمن 99)، ثم الانتقال إلى طرح أعداد تتكون من ثلاث منازل (ضمن 999)، ثم طرح أعداد تتكـون مـن أربـع منـازل (ضـمن 9999)، ... وهكـذا حتـى يـتم تعمـيم خوارزمية طرح الأعداد على أي عددين، بحيث يكـون العـدد الأول أكـبر مـن أو يـساوي العدد الثاني مهما كان عدد المنازل المكونة لكل منهما.

تدريس الضرب

يتم تقديم مفهوم الضرب للطلبة بعد إتقان مفهوم الجمع، حيث يمكن تقديم مفهـوم الضرب على أنه جمع متكرر لمجموعات متكافئة (أي متساوية في عدد عناصرها).

ولتوضيح مفهوم الضرب يمكن اتباع الخطوات التالية (أبـو زينـة وعبابنـة، 1997):

1. تقديم أمثلة حسية وأمثلة شبه حسية:

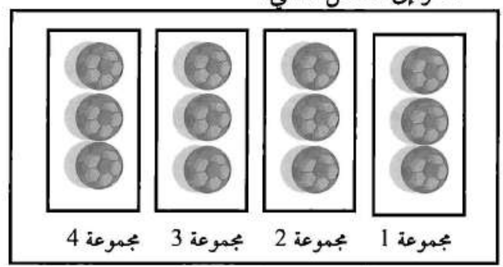
مثال:

- كم يداً لك؟ الإجابة: اثنتان (2).
- كم عدد أصابع اليد الواحدة؟ الإجابة: خمسة (5).

وهذا يعني أن لك يدين، وفي كل يد 5 أصابع، وإذا أعطينا كل يد اسم مجموعة وكل اصبع اسم عنصر في المجموعة، فإنه يصبح لديك مجموعتان، كل منهما تتكون من 5 عناصر، ويمكن أن نقول ما يلي : لدينا مجموعتان خماسيتان.

مثال:

انظر إلى الشكل التالي:



- كم عدد المجموعات؟ الإجابة: 4 مجموعات .
- كم كرة في كل مجموعة؟ الإجابة: 3 كرات .

ويمكن القول أن الشكل يمثل أربع مجموعات ثلاثية.

2. تحديد عدد عناصر المجموعة الناتجة عن اتحاد المجموعات المتكافئة:

مثال:

عدد المجموعات التي تكوّن عدد أصابع اليدين هو مجموعتان خماسيتان.

عدد العناصر الناتجة عن اتحاد مجموعتين خماسيتين هو 10 عناصر.

مثال:

عدد المجموعات التي تحتوي على الكرات هي أربع مجموعات ثلاثية.

عدد العناصر الناتجة عن اتحاد أربع مجموعات ثلاثية هو 12 عنصراً.

3. ربط عملية الجمع بمفهوم الضرب.

مثال:

مجموعتان خماسيتان تعطيان 10 عناصر، وهذا يعني:

5 + 5 هي خمستان والناتج يساوي 10. وتكتب على الصورة

$10 = 5 \times 2$

حيث: (2) تعني عدد المجموعات، (5) تعني عدد العناصر في المجموعة الواحدة.

مثال:

أربع مجموعات ثلاثية تعطي 12 عنصراً، وهذه تعني أن:

3 + 3 + 3 + 3 هي أربع ثلاثات والناتج 12 عنصراً. وتكتب على الصورة:

$12 = 3 \times 4$.

حيث: (4) تعني عدد المجموعات، (3) تعني عدد العناصر في المجموعة الواحدة.

تدريس حقائق الضرب:

يتعلم الطالب حقائق الضرب من خلال مفهوم الضرب، ويتم تعليم الطلبة حقائق الضرب على مرحلتين:

1. حقائق الضرب حتى 5×5 .
2. حقائق الضرب حتى 10×10 .

ويطلب من الطالب حفظ حقائق الضرب، لاستخدامها بشكل سهل ومباشر في خوارزمية الضرب.

تدريس خوارزمية الضرب:

يتم تقديم خوارزمية الضرب على مراحل:

1. حسب حقائق الضرب.

أ. **الضرب البسيط دون حمل:** حيث يكون ناتج الضرب يتكون من منزلة واحدة، في كل خطوة من خطوات خوارزمية الضرب.

مثال:

$$\begin{array}{r} 32 \\ \times\ \ 3 \\ \hline 96 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 24 \\ \times\ \ 2 \\ \hline 48 \end{array}$$

ب. **الضرب بالحمل:** حيث يكون ناتج الضرب يتكون من منزلتين في واحدة أو أكثر من خطوات خوارزمية الضرب؛ مما يؤدي إلى حمل الرقم الذي يمثل منزلة العشرات إلى المنزلة المجاورة.

مثال :

$$\begin{array}{r} 37 \\ \times\ \ 2 \\ \hline 74 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 25 \\ \times\ \ 3 \\ \hline 75 \end{array}$$

2. حسب عدد المنازل التي يتكون منها العدد.

يقتصر تدريس خوارزمية الضرب لطلبة المرحلة الأساسية الدنيا على ضرب عدد من ثلاث منازل على الأكثر في عدد من منزلة واحدة، لذا فإنه عند إتقان الطلبة لحقائق الضرب، يتم الانتقال إلى خوارزمية ضرب عدد من منزلتين في عدد من منزلة واحدة كما في الأمثلة السابقة، ثم يتم الانتقال إلى خوارزمية ضرب عدد من 3 منازل في عدد من منزلة واحدة مثل:

$$\begin{array}{r} 235 \\ \times \quad 4 \\ \hline 940 \end{array}$$

تدريس القسمة

القسمة عملية عكسية للضرب، وتعرّف القسمة بأنها عملية تجزئة مجموعة ما إلى مجموعات جزئية متكافئة.

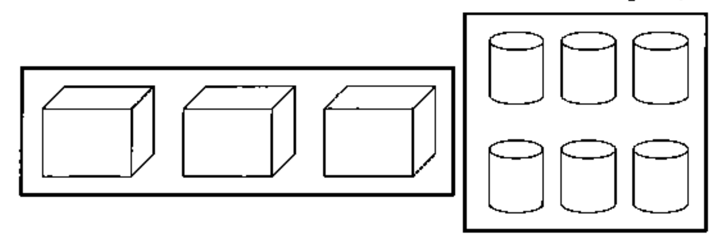
ولتدريس مفهوم القسمة يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. **تقديم أمثلة حسية وشبه حسية على مفهوم القسمة.**

مثال: يمسك المعلم بيده (8) أقلام ويعدها أمام الطلبة، ثم يخرج طالبين، ويقوم بتوزيعها على الطالبين بالتساوي، ويسأل الطلبة الأسئلة التالية:

- كم قلماً كان معي؟ الإجابة: 8 أقلام.
- كم قلماً بقي معي؟ الإجابة: لا شيء.
- كم عدد الطلبة الذين أخرجتهم؟ الإجابة: طالبان.
- كم قلماً أخذ كل طالب؟ الإجابة: 4 أقلام.

مثال: يراد وضع 6 علب من الحليب في 3 صناديق، كم علبة يكون في الصندوق الواحد؟



- كم عدد علب الحليب المراد توزيعها؟ الإجابة: 6 علب.
- كم عدد الصناديق الموجودة؟ الإجابة: 3 صناديق.
- كم علبة يكون في الصندوق الواحد؟ الإجابة: 2 علبة.

2. **ربط كل مجموعة بعدد عناصرها واستخدام إشارة القسمة (÷).**

مثال: (8) أقلام وزعت على طالبين فأخذ كل طالب (4) أقلام، وتكتب على الشكل التالي:

8 ÷ 2 = 4 .

مثال: (6) علب حليب وزعت على (3) صناديق فأخذ كل صندوق علبتين، وتكتب:

6 ÷ 3 = 2 .

نسمي العدد (6): المقسوم، العدد (3): المقسوم عليه، العدد (2): الناتج.

تدريس حقائق القسمة:

يتم تعليم الطلبة حقائق القسمة من خلال مفهوم القسمة، وفهم المعنى الحقيقي لعملية القسمة، ويطلب من الطالب حفظ هذه الحقائق ضمن حقائق الضرب، أي أن الطالب يجب أن يحفظ حقائق القسمة التي يكون فيها المقسوم أحد نواتج الضرب حتى 10×10 والمقسوم عليه أحد العددين اللذين تم ضربهما للحصول على الناتج.

مثال: 8 × 6 = 48 (حقيقة ضرب) .

حقائق القسمة المرتبطة بها هي: 48 ÷ 6 = 8 و 48 ÷ 8 = 6 .

تدريس خوارزمية القسمة:

في تدريس القسمة لطلبة المرحلة الأساسية الدنيا يكون المقسوم عليه دائماً يتكون من منزلة واحدة.

ويتم تقديم خوارزمية القسمة على مراحل:

1. **حسب العلاقة بين الأرقام المكونة للمقسوم والمقسوم عليه:**

أ. **القسمة البسيطة:** حيث يكون كل رقم من الأرقام المكونة للمقسوم هو مضاعف من مضاعفات المقسوم عليه، وفي كل مرحلة يتم قسمة عدد من منزلة واحدة على عدد من منزلة واحدة.

مثال : 64 ÷ 2 =

```
   3 2
2 | 6 4
    6
   ---
    0 4
      4
   ---
    0
```

ب. **القسمة المركبة**: حيث يكون واحداً على الأقل من الأرقام المكونة للمقسوم ليس مضاعفاً للمقسوم عليه، وفي هذه الحالة نكون أمام احتمالين، هما:

1. أن يكون هذا الرقم أكبر من المقسوم عليه: وهذا سيؤدي إلى وجود باقٍ يضاف للعدد التالي.

مثال: 54 ÷ 2 =

```
    2 7
2 | ⑤ 4
    4
   ---
    1 4
    1 4
   ---
    0 0
```

2. أن يكون هذا الرقم أصغر من المقسوم عليه: وهذا سيؤدي إلى قسمة عدد من منزلتين على المقسوم عليه وهو عدد من منزلة واحدة.

مثال: 248 ÷ 4 =

```
    0 6 2
4 | ② 8 4
    0
   -----
    2 4
    2 4
   -----
    0 0 8
        8
   -----
        0
```

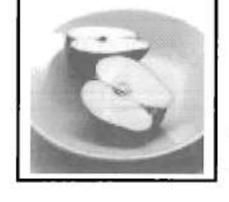
2. حسب عدد المنازل التي يتكون منها العدد:

يقتصر تدريس خوارزمية القسمة لطلبة المرحلة الأساسية الدنيا على قسمة عدد من ثلاث منازل على الأكثر على عدد من منزلة واحدة، لذا فإنه عند إتقان الطلبة لحقائق القسمة يتم الانتقال إلى خوارزمية قسمة عدد من منزلتين على عدد من منزلة واحدة، ثم يتم الانتقال إلى خوارزمية قسمة عدد من 3 منازل على عدد من منزلة واحدة.

ثانياً: الكسور العادية والعمليات عليها

الكسر العادي والعدد الكسري

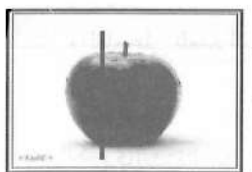
يتم تقديم مفهوم الكسر للطلبة من خلال عرض نماذج حسية وشبه حسية لأشياء يمكن تقسيمها إلى أجزاء متساوية، أو مجموعة تنقسم إلى مجموعات جزئية متساوية.



مفهوم الكسر (نصف):

لتدريس الكسر (نصف) يمكن اتباع الخطوات التالية:

1. نعرض تفاحة أمام الطلبة ونقسمها إلى قسمين متساويين كما في الشكل المجاور، ونبين لهم أن كل قسم من التفاحة يمثل نصف التفاحة.



2. نعرض تفاحة أمام الطلبة ونقسمها إلى قسمين غير متساويين كما في الشكل المجاور، ونبين لهم أن كل قسم من التفاحة لا يمثل نصف التفاحة.
3. نبين للطلبة أن كلمة (نصف) يمكن كتابتها على الشكل $\frac{1}{2}$.

ويمكن استخدام المجموعات لتقديم مفهوم الكسر (نصف) من خلال عرض مجموعة تحتوي على عنصرين (قلمين مثلاً)، وتوضيح أن المجموعة الجزئية التي تتكون من عنصر واحد (قلم واحد) تمثل نصف المجموعة الكلية.

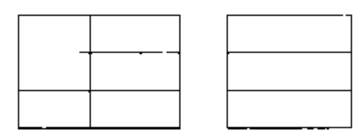
4. لتقويم فهم الطلبة لمفهوم الكسر (نصف) يمكن عرض عدد من الأشكال والطلب من الطلبة تظليل نصف الشكل أو الطلب من الطلبة رسم أشكال وقسمتها إلى قسمين وتظليل الجزء الذي يمثل النصف.

وبنفس الطريقة يمكن تقديم مفهوم الكسور الأخرى، مثل $\frac{1}{3}$، $\frac{1}{4}$، ...

5. نبين للطلبة أن العدد (1) في الكسر $\frac{1}{2}$ يسمى بسط الكسر، ويسمى العدد (2) مقام الكسر

الكسور المتكافئة:

تمثل الأجزاء المظللة في الشكلين المجاورين كسرين عاديين، الكسر الأول $\frac{2}{3}$، والكسر الثاني $\frac{4}{6}$، وبالنظر إلى الشكلين،يمكن ملاحظة أن الكسرين يمثلان المنطقة نفسها.



$\frac{2}{3}$ $\quad$ $\frac{4}{6}$

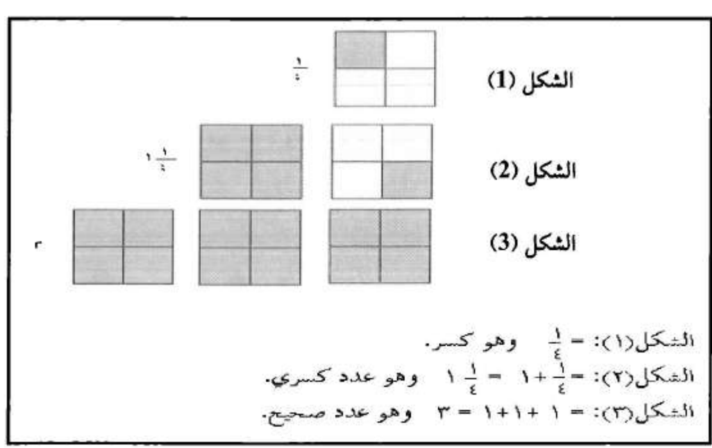
نقول أن الكسرين متكافئان، ومن الملاحظ أنه عند ضرب بسط الكسر الأول ومقامه بالعدد 2 ينتج الكسر الثاني، أي أنه:

لإيجاد كسر مكافئ لكسر ما نضرب البسط والمقام بالعدد نفسه، أو نقسم البسط والمقام على العدد الصحيح نفسه.

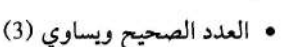
مثال: $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9} = ...$

العدد الكسري:

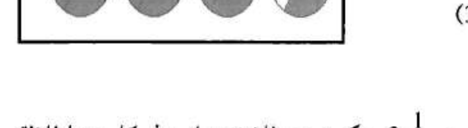
هو عدد يتكون من عدد صحيح وكسر بسطه أقل من مقامه، انظر إلى الأشكال التالية:



تحويل العدد الكسري إلى كسر عادي:



العدد الكسري $3\,\frac{1}{3}$ هو عدد يتكون من جزأين، هما:

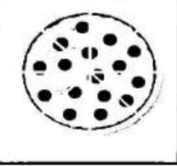


- العدد الصحيح ويساوي (3)
- الكسر ويساوي $\frac{1}{3}$

من الملاحظ أن العدد الكسري $3\,\frac{1}{3}$ يتكون من ثلاث دوائر، في كل منها ثلاثة أجزاء وكل جزء يساوي $\frac{1}{3}$، إضافة إلى الدائرة الرابعة التي تحتوي على جزء واحد فقط، وهذا يعني أن العدد الكسري يحتوي على 10 أجزاء (10 أثلاث).

أي أن $3\,\frac{1}{3} = \frac{1+(3\times3)}{3} = \frac{1+(9)}{3} = \frac{10}{3}$

جمع الكسور العادية



لجمع كسرين عاديين، يمكن عرض المثال التالي:

أكل أحمد قطعة واحدة من فطيرة الجبنة ذات الثمان قطع،

وأكل يزن قطعتين من الفطيرة نفسها، ما الكسر الدال على مجموع ما أكله أحمد ويزن؟

أكل أحمد قطعة واحدة، فالكسر الدال على ذلك هو $\frac{1}{8}$ ، وأكل يـزن قطعـتين، فالكسر الدال على ذلك هو $\frac{2}{8}$ ، ومجموع ما أكله الاثنـان هـو 3 قطـع، أي $\frac{3}{8}$ وهـذا يعني أن: $\frac{1}{8} + \frac{2}{8} = \frac{3}{8}$



أي أنه لجمع كسرين عاديين مقاماتهما متساوية، نجمع بسط الكسر الأول إلى بسط الكسر الثاني، ويكون مقام الناتج هو أحد مقامي الكسرين.

مثال: $\frac{3}{7} + \frac{2}{7} = \frac{5}{7}$

ملاحظة: إذا كان مقاما الكسرين غير متساويين، يمكن إجراء عملية الجمع بكتابة الكسور المكافئة

طرح الكسور العادية

لطرح كسرين عاديين، يمكن عرض المثال التالي:

فطيرة الجبنة ذات الثمان قطع، تحتوي على خمس قطع فقط، أكلت روان 3 قطع، ما الكسر الدال على قطع فطيرة الجبنة المتبقية؟

في الفطيرة 5 قطع ، فالكسر الدال على ذلك هو $\frac{5}{8}$.

أكلت روان 3 قطع، فالكسر الدال على ذلك هو $\frac{3}{8}$.

لذا يبقى في العلبة قطعتان، أي $\frac{2}{8}$.

وهذا يعني أن:

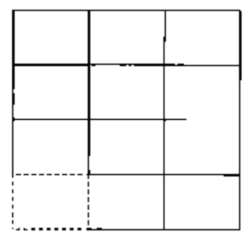
$\frac{5}{8} - \frac{3}{8} = \frac{2}{8}$



أي أنه لطرح كسرين عاديين مقاماتهما متساوية، نطرح بسط الكسر الثاني من بسط الكسر الأول، ويكون مقام الناتج هو أحد مقامي الكسرين.

مثال: $\frac{3}{7} - \frac{2}{7} = \frac{1}{7}$

ضرب الكسور العادية



مثال: قام سعيد بتلوين $\frac{1}{3}$ المربعات الواردة في الشكل المجاور، ثم قص $\frac{1}{4}$ المربعات التي قام بتلوينها، فما الكسر الدال على عدد المربعات التي قصها سعيد؟

عدد المربعات التي قام سعيد بتلوينها 4 مربعات من أصل 12 مربعاً، وقد قص مربعاً واحداً من المربعات الأربعة التي قام بتلوينها، وهذا المربع يمثل الكسر $\frac{1}{12}$ من الشكل الكلي.

وهذا يعني أن: $\frac{1}{3} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{12} = \frac{1\times1}{4\times3}$

أي أنه لضرب كسرين عاديين، نضرب بسط الأول في بسط الثاني، ومقام الأول في مقام الثاني.

مثال: اشترى علي 4 أقلام، وأعطى أخته نصف الأقلام التي اشتراها، فما عدد الأقلام التي أعطاها علي لأخته؟

عدد الأقلام التي أعطاها علي لأخته = نصف عدد الأقلام التي اشتراها

$= \frac{1}{2} \times 4 = \frac{1}{2}\times\frac{4}{1} = \frac{4}{2} = 2$

مثال: $\frac{2}{5} \times \frac{3}{4} = \frac{3\times2}{4\times5} = \frac{6}{20} = \frac{3}{10}$

مقلوب الكسر: إذا كان حاصل ضرب كسرين عاديين يساوي واحد صحيح، فإن كلاً من الكسرين يسمى مقلوب الكسر الآخر.

مثال: $\frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = \frac{10}{10} = 1$

وهذا يعني أن الكسر $\frac{2}{5}$ هو مقلوب الكسر $\frac{5}{2}$.

قسمة الكسور العادية:

لقسمة كسر عادي على كسر عادي، نضرب الكسر العادي (المقسوم) في مقلوب الكسر العادي (المقسوم عليه).

فمثلاً لإيجاد ناتج: $\frac{2}{5} \div \frac{2}{5} = \frac{2}{5} \times \frac{5}{2} = \frac{10}{10} = 1$

(تذكير: ناتج قسمة أي عدد على العدد نفسه يساوي واحد).

مثال: يحتاج خياط إلى $\frac{2}{5}$ المتر من القماش لصنع غطاء، كم غطاء يمكن للخياط أن ينتج إذا كان لديه $\frac{8}{10}$ المتر من القماش؟

يراد تقسيم قطعة طولها $\frac{8}{10}$ متر إلى قطع صغيرة طول كل منها $\frac{2}{5}$ المتر، لذا فالناتج يساوي:

$\frac{8}{10} \div \frac{2}{5} = \frac{8}{10} \times \frac{5}{2} = \frac{40}{20} = 2$ قطعة صغيرة (غطاء)

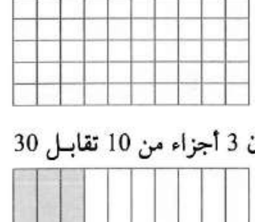
ثالثاً: الكسور العشرية والعمليات عليها

يتم تقديم الكسر العشري من خلال ربطه بالكسر العادي، الذي مقامه 10، 100، 1000، ....

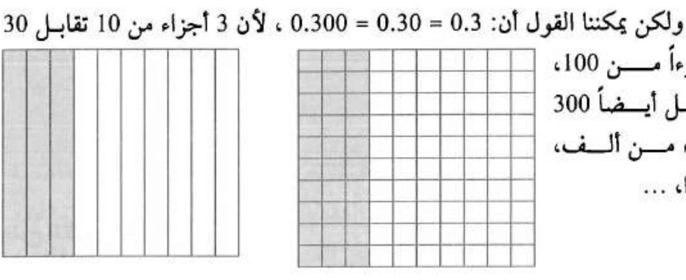
فالكسر العادي $\frac{3}{10}$ يمكن كتابته ككسر عشري على الصورة 0.3 ، وتقرأ (3 من 10)، والكسر العادي $\frac{3}{100}$ يمكن كتابته ككسر عشري على الصورة 0.03 ، وتقرأ (3 من 100)، وهكذا ... .

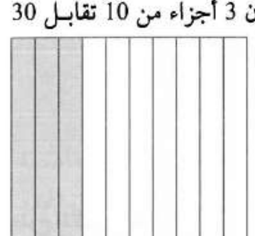


وهذا يعني أن 0.3 لا تساوي 0.03، لأن الكسر الأول يمثل 3 أجزاء من 10، بينما يمثل الكسر الثاني 3 أجزاء من 100.

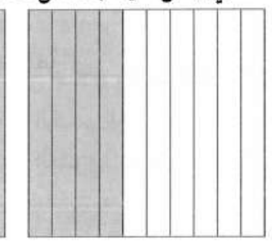


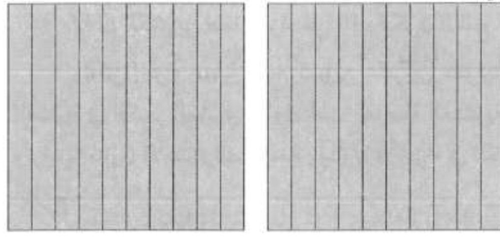
ولكن يمكننا القول أن: 0.3 = 0.30 = 0.300 ، لأن 3 أجزاء من 10 تقابل 30 جزءاً من 100، وتقابل أيضاً 300 جزء من ألف، وهكذا، ...





وقد يحتوي الكسر العشري على جزء صحيح وجزء عشري، مثل العدد 2.4 الذي يمكن تمثيله بالشكل التالي:





جمع الكسور العشرية

لجمع كسرين عشريين، نكتب كلا الكسرين العشريين على أساس أنهما أجزاء من 10 أو 100 أو 1000 ، ... ثم نجمع الأجزاء.

مثال: جد ناتج ما يلي 0.3 + 0.4

بما أن الكسرين هما أجزاء من 10، فيكون الناتج 0.3 + 0.4 = 0.7

ويمكن إجراء عملية جمع كسرين عشريين عمودياً، من خلال وضع الفاصلة العشرية في الكسر العشري الأول تحت الفاصلة العشرية في الكسر العشري الثاني، وترتيب منازل الأعداد الصحيحة ومنازل الأجزاء في الكسر العشري، ثم إجراء عملية الجمع.

مثال: جد ناتج ما يلي:

- 0.18 + 0.26
- 0.42 + 1.537

$$\begin{array}{r} 0.26 \\ 0.18 \\ \hline 0.44 \end{array} \quad , \quad \begin{array}{r} 1.537 \; + \\ 0.420 \\ \hline 1.957 \end{array}$$

طرح الكسور العشرية

لطرح كسرين عشريين، نكتب كلا الكسرين العشريين على أساس أنهما أجزاء من 10 أو 100 أو 1000 ، ... ثم نطرح الأجزاء.

مثال: جد ناتج ما يلي 0.9 – 0.4

بما أن الكسرين هما أجزاء من 10، فيكون الناتج 0.9 – 0.4 = 0.5

ويمكن إجراء عملية طرح كسرين عشريين عمودياً، من خلال وضع الفاصلة العشرية في الكسر العشري الأول تحت الفاصلة العشرية في الكسر العشري الثاني، وترتيب منازل الأعداد الصحيحة ومنازل الأجزاء في الكسر العشري، ثم إجراء عملية الطرح.

مثال: جد ناتج ما يلي:

- 0.18 - 0.26
- 0.42 - 1.537

الحل:

$$\begin{array}{r} 0.26 \\ -\ 0.18 \\ \hline 0.08 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 1.537 \\ -\ 0.420 \\ \hline 1.117 \end{array}$$

ضرب الكسور العشرية

لضرب كسرين عشريين، نكتب كلا الكسرين العشريين على صورة كسور عادية، ونضرب البسط في البسط والمقام في المقام.

مثال: جد ناتج ما يلي 0.9×0.4

$$0.9 \times 0.4 = \frac{9}{10} \times \frac{4}{10} = \frac{36}{100} = 0.36$$

ويمكن إجراء عملية ضرب كسرين عشريين بضرب العددين دون الفاصلة العشرية، ثم حساب عدد المنازل العشرية في العددين، ووضع الفاصلة في المكان المحدد حسب عدد المنازل العشرية، بحيث نبدأ من يمين العدد الناتج.

في المثال السابق، 0.9×0.4 نضرب العدد 9 في العدد 4 فيكون الناتج 36، لكن توجد منزلتان عشريتان في العددين، فنضع الفاصلة العشرية على يمين العدد 6، ثم نحركها منزلتين جهة اليسار، فيصبح الناتج 0.36.

مثال: جد ناتج ما يلي:

- 0.26×0.18
- 1.537×0.42

الحل:

- $26 \times 18 = 468$ ، لكن يوجد في العددين 4 منازل عشرية، فيكون الناتج:

$0.26 \times 0.18 = 0.0468$

- $1537 \times 42 = 64554$ ، لكن يوجد في العددين 5 منازل عشرية، فيكون الناتج:

$1.537 \times 0.42 = 0.64554$

قسمة الكسور العشرية

لقسمة كسرين عشريين، نحول الكسر العشري المقسوم عليه إلى عدد صحيح، بضرب الكسرين العشريين في أحد الأعداد 10، 100، 1000، .... حسب عدد المنازل العشرية، ثم نجري عملية القسمة، فمثلاً إذا كان المقام يحتوي على منزلة عشرية واحدة، نضرب كلاً من البسط والمقام في العدد 10، وإذا كان المقام يحتوي على منزلتين عشريتين، نضرب كلاً من البسط والمقام في العدد 100، وهكذا، ....

مثال: جد ناتج ما يلي $0.2 \div 0.8$

بما أن المقسوم عليه يحتوي على منزلة عشرية واحدة، نضرب كلا الكسرين بالعدد 10، فتصبح $4 = 2 \div 8 = 0.2 \div 0.8$.

مثال: جد ناتج ما يلي:

- $0.25 \div 2.25$

بالضرب في 100، ينتج أن:

$9 = 25 \div 225 = 0.25 \div 2.25$

- $8 \div 11.2 = 0.8 \times 1.12$

نجري هنا القسمة الطويلة لإيجاد الناتج:

```
      01 . 4
   8 | 11 . 2
      0
      1 1
        8
      3 2
      3 2
      0 0
```

فيكون ناتج القسمة:

$1.4 \quad 0.8 \times 1.12$

مراجع الفصل الخامس

1. أبو زينة ، فريد وعبابنة ، عبدالله (1997) . **تدريس الرياضيات للمبتدئين** . ط (1) ، الكويت ، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع .
2. أبو العباس ، أحمد والعطروني ، محمد (1986) . **تدريس الرياضيات المعاصرة بالمرحلة الابتدائية** . ط (2) ، الكويت ، دار القلم .
3. البكري ، أمل والكسواني ، عفاف (2002) . **أساليب تعليم العلوم والرياضيات** . ط (2) ، عمان ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع .
4. عقيلان ، ابراهيم (2000) . **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها** . ط (1)، عمان ، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة .
5. موريس ، روبرت (1986) . **دراسات في تعليم الرياضيات** . (ترجمة: ابراهيم حافظ) ، اليونسكو .

الفصل السادس

الهندسة والقياس

الهندسة

- مفاهيم أساسية في الهندسة
- المحيط
- المساحة
- الحجم

القياس

- قياس الأطوال
- قياس الكتلة
- قياس الوقت
- قياس السعة
- النقود

الفصل السادس

الهندسة والقياس

الهندسة

يتكون بناء الهندسة من:

1. مسميات أولية غير معرفة: مثل النقطة، المستقيم، المستوى.
2. مسميات معرفة: مثل المثلث، الدائرة.
3. مسلمات: وهي جمل يقبل بصحتها دون برهان.
   مثال: "يمر مستقيم واحد فقط في أي نقطتين مختلفتين".
4. نظريات: وهي عبارات يجب إثبات صحتها.
   مثال: "قطرا المستطيل متساويان".
5. برهان النظريات.

وتعتبر الهندسة من الموضوعات الرياضية الواقعية، التي يمكن مشاهدتها والإحساس بها والقدرة على تخيلها، بعكس الكثير من الموضوعات الرياضية الأخرى، التي يغلب عليها الطابع التجريدي مثل الجبر والأعداد.

كما أن الكثير من الأشكال والمجسمات الهندسية توجد في الحياة، ويستخدمها الفرد بشكل مستمر، وهذا يعمل على تسهيل تعلم المفاهيم والتعميمات الهندسية، من خلال ربطها بالواقع.

وقد ركزت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات الأمريكي (NCTM, 2000) على تضمين موضوع الهندسة في منهاج الرياضيات، بحيث يتمكن جميع الطلبة في صفوف المرحلة الأساسية الدنيا من تحليل خصائص وصفات الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد، من خلال:

أ. التعرف على الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد، وتسميتها وبنائها ورسمها وتصنيفها.

ب. وصف خصائص وأجزاء الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد.

ج. استقصاء نتائج تجميع وتجزئة الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد والتنبؤ بها.

ويميل الأطفال الصغار إلى وصف الأشكال وملاحظة خصائصها، باستخدام الأشياء المحسوسة.

مفاهيم أساسية في الهندسة

يجب على طلبة المرحلة الأساسية الدنيا التعرف على بعض المفاهيم الهندسية، والتي من أهمها:

1. النقطة:

يمكن تمثيل النقطة من خلال تحديد موقع مدينة على خريطة، أو موقع نجم في السماء أو رأس دبوس، أو الأثر الذي يتركه رأس الطبشورة على السبورة، ويرمز للنقطة بأحد الحروف كما في الشكل المجاور: * أ * ب * ج

2. القطعة المستقيمة:

يمكن تمثيل القطعة المستقيمة بمسار مستقيم، يربط بين نقطتين مختلفتين، مثل أ، ب معاً، وتكون إحدى النقطتين هي نقطة البداية للقطعة، والأخرى نقطة نهاية لها، كما في الشكل التالي: أ ——— ب

ومن الأمثلة على القطعة المستقيمة: حافة المسطرة، حافة اللوح، حافة الباب.

- إذا تم مد القطعة المستقيمة من أحد طرفيها فإنها تسمى شعاعاً، كما في الأشكال التالية: أ ———► ب   أ ◄——— ب

الشعاع أب   الشعاع ب أ

والشعاع أ ب هو الشعاع الذي يبدأ من النقطة أ ويمر في النقطة ب وليس له نهاية.

أما الشعاع ب أ فهو الشعاع الذي يبدأ من النقطة ب ويمر في النقطة أ وليس له نهاية.

- إذا تم مد القطعة المستقيمة من كلا طرفيها فإنها تسمى مستقيماً، كما في الشكل التالي:

أ ←————————→ ب

3. الأشكال الهندسية المستوية:

يتعرض طلبة المرحلة الأساسية الدنيا لمجموعة من الأشكال الهندسية المستوية، والتي تقسم إلى قسمين:

أ. الدائرة: ويطلب من الطالب التعرف على شكل الدائرة وتسمية أشياء من الواقع تمثل الدائرة. ويمكن تمثيل الدائرة بالشكل التالي:

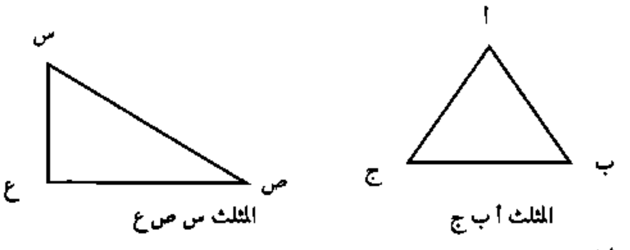


ب. المضلعات: وهي أشكال مغلقة تتكون من عدد من القطع المستقيمة، وتصنف المضلعات حسب عدد الأضلاع إلى ثلاثية، رباعية، خماسية، ... .

ومن الأمثلة على المضلعات في منهاج الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية الدنيا:

- **المثلث**

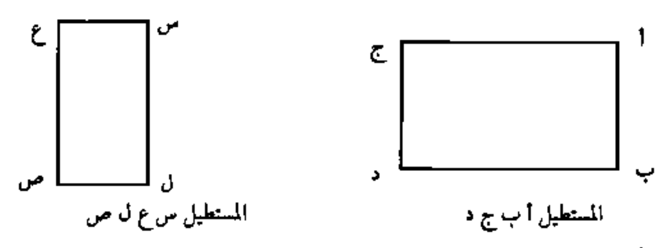
ويتكون من ثلاث قطع مستقيمة، كل قطعة تسمى ضلعاً، وله ثلاثة رؤوس، ويسمى المثلث من خلال أسماء رؤوسه الثلاثة، كما في الأشكال التالية:



المثلث أ ب ج المثلث س ص ع

- **المستطيل**

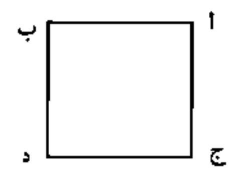
ويتكون من أربعة أضلاع، كل ضلعين متقابلين فيه متساويان وزواياه قوائم، وله أربعة رؤوس، ويسمى المستطيل من خلال أسماء رؤوسه، كما في الأشكال التالية:



المستطيل أ ب ج د المستطيل س ع ل ص

• المربع

وهو عبارة عن مستطيل أضلاعه الأربعة متساوية، كما في الشكل التالي:



المربع أ ب ج د

وقد صنف فان هيل مستويات التفكير الهندسي إلى خمسة مستويات (عبيد، 2004)، حيث أظهرت تلك المستويات أن النمو في التفكير يسير في مراحل متتالية، وكذلك فإن كل مستوى هو متطلب سابق لتنمية التفكير الهندسي في المستوى الذي يليه. وهذه المستويات هي:

• **مستوى التعرف البصري (مستوى الصفر):**

في هذا المستوى يتعلم الطفل الأسماء ويميز بين الأشكال ككيان متكامل، دون إدراك خواص الشكل، فهو يدركها بصرياً فقط. ويقوم الطفل في هذه المرحلة بما يلي:

- يتعرف على هيئة الشكل في أوضاع مختلفة.
- ينسخ أو يرسم شكلاً.
- يسمي أشكالاً بأسماء عامة (مثلاً المستطيل على شكل الباب).
- يميز بين الأشكال بحسب مظهرها ويصفها بالكلام.

- يتعرف على أجزاء شكل.
- ينظر لكل شكل على حدة بدون تعميم.
- يميز بين شكل أضلاعه مستقيمة (مربع مثلاً) وشكل محيطه على شكل منحنيات، ولكنه لا يميز بين الأشكال من نفس النوع.

- **مستوى التحليل (المستوى الأول):**

في هذا المستوى يميز الطفل خواص الأشكال دون إدراك علاقات بين هذه الخواص، ولا يمكنه فهم واستيعاب التعاريف التي تعطى للأشكال. ويقوم الطفل في هذه المرحلة بما يلي:

- يميز بين الأشكال بحسب خواصها ومكوناتها.
- يستخدم ألفاظاً لفظية وكلامية.
- يتعرف على شكل من خواصه ويختبرها بالقياس.
- يستخدم الخواص في رسم شكل.
- يعمم خواصاً على مجموعة من الأشكال (المربعات لها 4 أضلاع، 4 زوايا قائمة)
- يحل بعض التمارين على خواص مثل مجموع قياسات زوايا المثلث.
- لا يرى حاجة لإثبات صحة الخواص التي يدركها فيكفي القياس مثلاً.

- **مستوى الاستدلال بطرق غير شكلية (المستوى الثاني):**

في هذا المستوى يصنف المتعلم الأشكال عن طريق خصائصها، ويدرك تعاريف مجردة ويستخدم ألفاظاً لها طابع منطقي، لكنه لا يستطيع برهنة قضية ما بنفسه.

- **مستوى الاستنباط الشكلي (المستوى الثالث):**

في هذا المستوى يستطيع المتعلم أن يفكر نظرياً، ويقيم براهين منطقية، ويدرك العلاقات بين الخواص، كما يدرك أهمية الاستنتاج ذهنياً واستخلاص نتائج من خواص ومعطيات معطاة.

- **مستوى الدقة البالغة (المستوى الرابع):**

في هذا المستوى يمكن للمتعلم المقارنة بين أنظمة هندسية مختلفة، مثل الإقليدية وغير الإقليدية، ويكون المتعلم على وعي وفهم لدور المنطق والطرق المختلفة للبرهان.

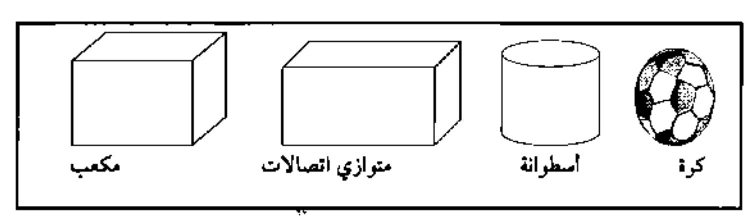
وقد ذكر عبيد (2004) عدة أساليب لتدريس الهندسة:

- المشاهدة داخل وخارج غرفة الصف لأشكال في المستوى وفي الفضاء.
- استخدام نماذج محسوسة واختيار أشياء مناسبة من البيئة، تمثل بعض الأشكال الهندسية.
- استخدام لوحات ومصورات تمثل الأشكال ثنائية وثلاثية الأبعاد.
- عرض طريقة الرسم يدوياً وبوسائط متعددة على شاشات الحاسوب.
- إنشاءات هندسية وتحديد الأدوات اللازمة وطرق استخدامها بشكل صحيح.
- تركيب أشكال مستوية لتكوين مجسم.
- تفكيك شكل مجسم ووضع أجزائه في شكل مستوٍ.
- المناقشة والحوار والتحقق العملي والبرهان النظري.
- إعطاء تطبيقات تبرز جوانب الأنشطة الحياتية التي تستخدم فيها الهندسة.

4. **المجسمات :**

يتعرف الطلبة على بعض المجسمات، مثل: الكرة، والأسطوانة، ومتوازي المستطيلات، والمكعب. ويطلب من الطالب تمييز أسماء هذه المجسمات، واعطاء أمثلة واقعية تمثل تلك المجسمات.

وتبين الأشكال التالية نماذج للمجسمات التي ورد ذكرها:



المحيط

محيط الشكل الهندسي = مجموع أطوال أضلاع الشكل.

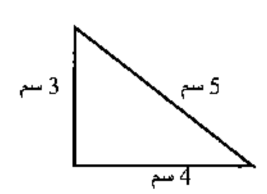
مثال: جد محيط الشكل المجاور

4 سم 3 سم 2 سم 5 سم

محيط الشكل = 3 + 4 + 2 + 5

= 14 سم

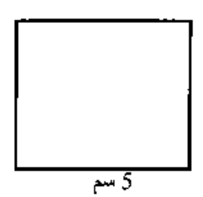
محيط المثلث = مجموع اطوال أضلاعه



مثال: جد محيط المثلث

محيط المثلث = 3 + 4 + 5

= 12 سم



محيط المربع = 4 × طول الضلع

مثال: مربع طول ضلعه 5سم، جد محيطه.

محيط المربع = 4 × 5 سم

= 20 سم

محيط المستطيل = (الطول + العرض) × 2

مثال: مستطيل طوله 3 سم وعرضه 4 سم، جد محيطه

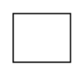
محيط المستطيل = (3 + 4) × 2 = 14 سم

3 سم 4 سم

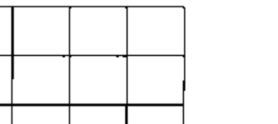
المساحة

مساحة الشكل الهندسي = عدد الوحدات المربعة التي تغطي الشكل.

نلاحظ أنه يمكن تغطية الشكل الوارد جهة اليسار بما قيمته (20) وحدة مربعة من الوحدات المربعة جهة اليمين.

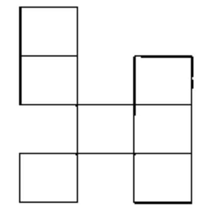


1 وحدة مربعة

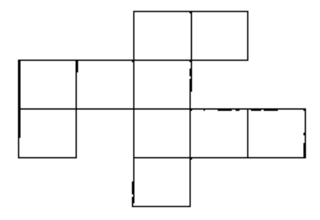


20 وحدة مربعة

مثال: جد مساحة كل من الأشكال التالية



7 وحدات مربعة



10 وحدات مربعة

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

مثال: مربع طول ضلعه 3 وحدات، جد مساحته.

مساحة المربع = 3×3

= 9 وحدات مربعة

مساحة المستطيل = الطول × العرض

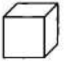
مثال: مستطيل طوله 5 وحدات وعرضه 4 وحدات، جد مساحته.

مساحة المستطيل = 5×4

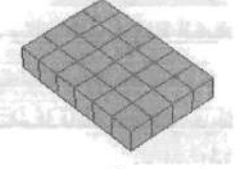
= 20 وحدة مربعة

الحجم

حجم الجسم = عدد الوحدات المكعبة التي تغطي الجسم



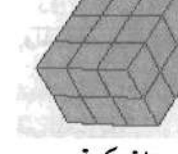
1 وحدة مكعبة



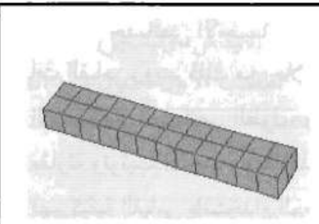
24 وحدة مكعبة



24 وحدة مكعبة



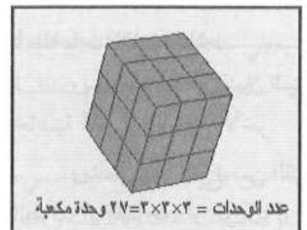
24 وحدة مكعبة



24 وحدة مكعبة

حجم المكعب = طول الضلع × طول الضلع × طول الضلع

مثال: مربع طول ضلعه 3 وحدات، جد حجمه.



حجم المكعب = $3 \times 3 \times 3$

= 27 وحدة مكعبة.

القياس

القياس هو عملية منظمة يتم بواسطتها تحديد كمية أو مقدار ما يوجد في الشيء من الخاصية أو الصفة الخاضعة للقياس بدلالة وحدة قياس مناسبة (أبو زينة، 1998).

وهو عملية مقارنة بين خاصية شيء ما بشيء له نفس الخاصية، فمثلاً لقياس طول غرفة الصف نحتاج إلى تحديد معيار أو وحدة، ثم نحدد كم من هذه الوحدة يساوي طول غرفة الصف، فإذا كانت الوحدة هي المتر، وكان طول غرفة الصف 5 وحدات، فإننا نقول أن طول غرفة الصف يساوي 5 متر.

وتعتبر دراسة القياس من الأشياء المهمة في منهاج الرياضيات لأي مرحلة، وذلك لفائدتها العملية وشيوعها في مختلف جوانب الحياة، وقد نادت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) بزيادة الاهتمام في تدريس القياس للطلبة، وتضمينه في مناهج الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية الدنيا، حتى يتمكن الطلبة من فهم خصائص الأجسام القابلة للقياس وكذلك فهم وحدات وأنظمة وعمليات القياس، ويتم ذلك من خلال:

أ. التعرف على خصائص الطول، والحجم، والوزن، والمساحة، والوقت.

ب. مقارنة وترتيب الأجسام وفقاً لهذه الخصائص.

ج. فهم كيفية القياس باستخدام الوحدات المعيارية وغير المعيارية.

د. اختيار الوحدة والأداة المناسبة للمقاييس التي يجري قياسها.

ويمكن تدريس مفهوم القياس ومهارات القياس على مراحل (عبيد، 2004)، وهذه المراحل هي:

1. القياس المقارن المباشر

ويستخدم للمقارنة بين شيئين، من خلال التعرف على أي من الشيئين له خاصية أكبر أو أقل من الآخر.

ويشمل هذا النوع من القياس مهارة ترتيب مجموعة من الأشياء، حسب الطول، أو المساحة، أو الوزن، أو السعة، ... .

ومن الأمثلة على القياس المقارن المباشر:

- المقارنة بين طولي طالبين واقفين بجوار بعضهما.
- المقارنة بين مساحتي ورقتين إحداهما من دفتر والأخرى من كتاب.
- المقارنة بين وزني حقيبتين باستخدام الميزان ذي الكفتين.
- المقارنة بين سعتي زجاجتين من خلال تعبئة إحداهما بالماء وتفريغ الماء في الزجاجة الأخرى.

2. القياس المقارن غير المباشر:

في هذا النوع من القياس يتم قياس كل من الشيئين المطلوب المقارنة بينهما بشكل مستقل، والمقارنة بين الناتجين.

مثال:

للمقارنة بين طولي طالبين باستخدام القياس المقارن غير المباشر، نبدأ بقياس طول الطالب الأول باستخدام وحدة القياس المناسبة، ونسجل الطول (140 سم)، ثم نقيس طول الطالب الثاني باستخدام نفس وحدة القياس، ونسجل الطول (150 سم)، وفي النهاية نقارن بين الطولين ونقول أن الطالب الأول أطول من الطالب الثاني.

3. القياس المنفصل (غير المعياري):

ويقصد به تقسيم خاصية الشيء المقاس إلى عدد من الوحدات المتساوية بالنسبة للخاصية المقاسة، وتكون عملية القياس هي إيجاد عدد الوحدات المساوية لهذه الخاصية من خلال تكرار تطبيقها.

ومن الأمثلة على وحدات القياس المنفصل: الشبر، القدم، ... .

ويعتبر هذا النوع من القياس غير معياري لأنه يعطي نتائج قياسات غير ثابتة عند تكرار القياس أكثر من مرة، وخاصة عندما يتغير الشخص الذي يقوم بعملية القياس.

مثال: لقياس طول المقعد الدراسي بالشبر، نبدأ من طرف المقعد الدراسي، ونقوم بعملية عد الأشبار التي تغطي طول المقعد، فيكون طول المقعد بالأشبار هو العدد الذي تم الحصول عليه.

ولكن إذا قام المعلم بقياس طول المقعد بالشبر، ثم قام طالب بقياس طول المقعد نفسه بالشبر فإن النتيجتين ستختلفان، وذلك بسبب اختلاف المعيار المستخدم في الحالتين وهو الشبر، حيث يختلف طول شبر المعلم عن طول شبر الطالب.

4. القياس المقنن (المعياري):

وفي هذا النوع من القياس نستخدم وحدات معيارية ثابتة ومحددة، بحيث لا تتغير فيها نتيجة القياس مهما كان الشخص الذي يقوم بعملية القياس. وتعتبر هذه الوحدات عالمية مقننة معروفة وشائعة وتستخدم في كل مكان.

ومن الأمثلة على وحدات القياس المعياري: المتر للأطوال، الكيلوغرام للوزن، اللتر للسعة، اليوم للزمن .... .

ويحتوي منهاج الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية الدنيا على العديد من وحدات القياس المعيارية وغير المعيارية، وتحتاج هذه الموضوعات من المعلم أن يتعامل معها ويدرسها للطلبة باستخدام الأشياء الحسية وشبه الحسية، حتى يسهل على الطلبة فهم تلك المفاهيم المتعلقة بالقياس وأدوات القياس.

ويمكن للمعلم أن يدرس الطلبة الموضوعات المتعلقة بالقياس بطريقة فاعلة، من خلال تحويل غرفة الصف إلى مختبر للقياس أثناء تدريس تلك الموضوعات، بحيث يقوم الطالب أو مجموعة الطلبة بقياس الأشياء داخل غرفة الصف، باستخدام وحدات القياس المعيارية وغير المعيارية.

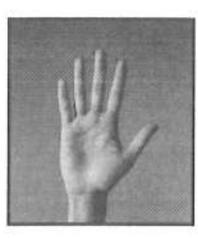
وتتطور المفاهيم المتعلقة بالقياس في مناهج الرياضيات لصفوف المرحلة الأساسية الدنيا حسب مستوى الصف، فالطالب يتعرض في الصف الأول إلى بعض الوحدات المعيارية في النقود مثل (قرش، خمسة قروش، عشرة قروش)، وفي الصف الثاني يتعرف على الوحدة المعيارية (الدينار)، وهذا مرتبط بمفاهيم الأعداد التي يحتويها المنهاج، فالطالب في الصف الأول لا يمكن أن تقدم له وحدة الدينار، لأن مفهوم العدد مئة والذي يبين العلاقة بين الدينار والقرش (الدينار = 100 قرش) ليس من ضمن محتوى منهاج الرياضيات للصف الأول، حيث يتعرف الطالب على العدد 99 بصفته أكبر الأعداد التي يتعرض لها الطالب في الصف الأول.

وينطبق نفس الشيء على وحدات الطول، حيث يتم تقديم المتر والسنتمتر لطلبة الصف الثاني (المتر = 100 سنتمتر)، ثم يقدم لهم في الصف الثالث مفهوم الكيلومتر بعد أن يتعرفوا إلى مفهوم العدد 1000، مما يسهل على الطلبة فهم العلاقة بين المتر والكيلومتر (الكيلومتر = 1000 متر).

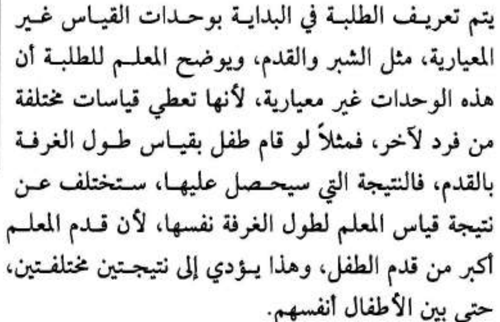
تطبيقات عملية على القياس:

أولاً: قياس الأطوال

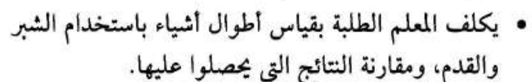
1. وحدات قياس الأطوال غير المعيارية







- يتم تعريف الطلبة في البداية بوحدات القياس غير المعيارية، مثل الشبر والقدم، ويوضح المعلم للطلبة أن هذه الوحدات غير معيارية، لأنها تعطي قياسات مختلفة من فرد لآخر، فمثلاً لو قام طفل بقياس طول الغرفة بالقدم، فالنتيجة التي سيحصل عليها، ستختلف عن نتيجة قياس المعلم لطول الغرفة نفسها، لأن قدم المعلم أكبر من قدم الطفل، وهذا يؤدي إلى نتيجتين مختلفتين، حتى بين الأطفال أنفسهم.



- يكلف المعلم الطلبة بقياس أطوال أشياء باستخدام الشبر والقدم، ومقارنة النتائج التي يحصلوا عليها.

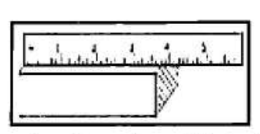
2. وحدات قياس الأطوال المعيارية

- يوضح المعلم للطلبة أن وحدات القياس المعيارية هي وحدات قياس تعطي نتائج ثابتة للسمة المراد قياسها، حتى عندما يختلف الشخص الذي يقيس، أو عند اختلاف ظروف القياس.



- يقدم المعلم للطلبة المسطرة كوحدة معيارية لقياس أطوال الأشياء الصغيرة، مثل قياس طول دفتر، أو طول علبة الكبريت، أو طول قلم، .... .

- يوضح المعلم للطلبة أن وحدة القياس المستخدمة في المسطرة تسمى السنتيمتر، ويرمز لها بالرمز (سم)، ويبينها للطلبة على المسطرة، ويوضح لهم أن وحدة السنتيمتر تستخدم لقياس أطوال الأشياء الصغيرة.

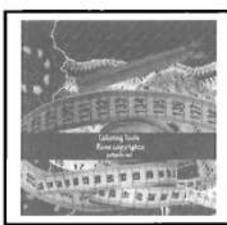


- يدرب الطلبة على قياس أطوال أشياء باستخدام المسطرة، ففي الصورة المجاورة يكون طول العلبة 4 سم.
- يقدم المعلم للطلبة وحدة المليمتر (مم) من خلال المسطرة المدرجة، ويوضح لهم أنها تستخدم لقياس أطوال الأشياء الصغيرة، ويبين علاقتها بالسنتيمتر:

1سم = 10 مم

- يقدم المعلم للطلبة وحدة المتر (م) من خلال عرض وحدات القياس التي تستخدم في مواد البناء وفي أعمال الخياطة:





ويوضح لهم أنها تستخدم لقياس أطوال الأشياء المتوسطة في الطول، ويبين لهم علاقة المتر بالسنتيمتر:

1م = 100 سم

- يقدم المعلم للطلبة وحدة الكيلومتر (كم) من خلال الحديث عن المسافة بين مدينتين مثلاً، حتى يدرك الطلبة أن وحدات القياس السابقة لا يمكن أن نستخدمها في قياس أطوال الأشياء الكبيرة، ثم يبين لهم علاقة الكيلومتر بالمتر:

1كم = 1000 م

ملاحظة: عند تقديم وحدات قياس الأطوال، يهتم المعلم بتدريب الطلبة على اختيار وحدة القياس المناسبة، ثم قيام الطالب بنفسه بإجراء عملية القياس.

ثانياً: قياس الكتلة

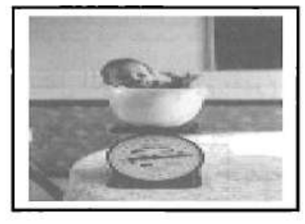
- يعرض المعلم على الطلبة الميزان ذا الكفتين والميزان الإلكتروني، اللذين يستخدما في قياس كتلة الأشياء:





- يوضح لهم أهمية استخدام الموازين في الحياة العملية، ثم يقدم لهم وحدة الكيلوغرام (كغم) لقياس كتلة الأشياء باستخدام الموازين، ويدربهم على استخدام الموازين في قياس كتلة الأشياء.





- يقدم للطلبة وحدة القياس الغرام (غم)، ويوضح لهم أنها تستخدم لقياس كتلة الأشياء الصغيرة، ويبين لهم العلاقة بين الكيلوغرام والغرام.

1 كغم = 1000 غم

ثالثاً: قياس الوقت

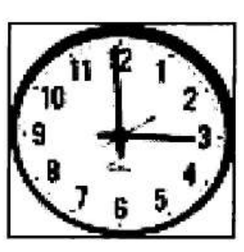
1. قراءة اليوم والتاريخ

- يبدأ المعلم بتعريف الطلبة بترتيب أيام الأسبوع: السبت، الأحد، الاثنين، الثلاثاء، الأربعاء، الخميس، الجمعة، ويعرض عليهم مجموعة أسئلة، مثل ما اليوم؟ ماذا كان يوم أمس؟ ما يوم غد؟ ...



- يقدم المعلم للطلبة أشهر السنة حسب التقويم المستخدم (هجري، ميلادي)، ويعرض عليهم رزنامة، موضح عليها اليوم والتاريخ باليوم والشهر والسنة، ويدربهم على قراءة اليوم والتاريخ من الرزنامة.

2. قراءة الساعة



- يعرض المعلم على الطلبة ساعة حقيقية (ساعة ذات عقارب)، ويدربهم على تحديد الوقت لأقرب ساعة، من خلال تحريك العقارب، وتغيير مكان عقرب الساعات في كل مرة.
- يدرب المعلم الطلبة على قراءة الساعة عندما يكون الوقت فيه نصف ساعة أو ربع ساعة.
- ينتقل المعلم إلى تقديم مفهوم الدقيقة من خلال عقرب الدقائق في الساعة، ويوضح لهم العلاقة بين الساعة والدقيقة:

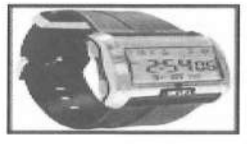
1 ساعة = 60 دقيقة

ويدرب الطلبة على قراءة الساعة بالساعات والدقائق.

- يقدم المعلم للطلبة مفهوم الثانية كأصغر وحدة لقياس الزمن في الساعات المستخدمة لدى الناس للتعامل مع الوقت في الحياة اليومية، ويبين لهم عقرب الثواني في الساعة، ويوضح لهم العلاقة بين الدقيقة والثانية:

1 دقيقة=60 ثانية

ويدرب الطلبة على قراءة الساعة بالساعات والدقائق والثواني.



- يعرض المعلم على الطلبة الساعة الرقمية (الالكترونية)، التي يظهر من خلالها الوقت بالساعة والدقيقة والثانية، بشكل رقمي.

رابعاً: قياس السعة

- يوضح المعلم للطلبة مفهوم سعة الشيء، ويعرض عليهم مجموعة من الأشياء التي يمكن قياس سعتها بوحدة تسمى (اللتر)، مثل:

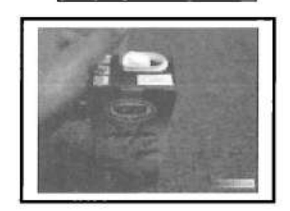




ويوضح لهم أن هذه الأشياء غالباً ما يكون مكتوب عليها السعة في مكان ما على الوجه الخارجي لها، ويدربهم على معرفة السعة من خلال قراءتها.

- يقدم المعلم للطلبة وحدة الملليلتر (مل) لقياس سعة الأشياء الصغيرة، مثل علبة العصير الصغيرة، أو علبة الدواء، ويوضح لهم العلاقة بين اللتر والملليلتر:

1 لتر = 1000 مل







خامساً: النقود



- تختلف العملة النقدية من دولة لأخرى، وتختلف أسماء أجزاء العملة الرئيسية ومضاعفاتها، لذا فإن تدريس الطلبة وتدريبهم على استخدام العملة

يعتمد على العملة التي تستخدمها الدولة.

- ولكن في جميع الأحوال، يتم تقديم وحدات قياس النقود بشكل مرتبط مع الأعداد التي يتعلمها الطالب، فمثلاً لا يمكن تقديم الدينار على أنه يساوي 100 قرش، قبل أن يتعرف الطالب على مفهوم العدد 100، وهكذا ...
- يعرض المعلم على الطلبة نماذج لأشياء مكتوب عليها السعر بالعملة المستخدمة، ويدربهم على قراءة السعر.
- يدرب المعلم الطلبة على التحويل بين أجزاء العملة المستخدمة ومضاعفاتها.

مراجع الفصل السادس

1. أبو زينة، فريد (1998). **أساسيات القياس والتقويم في التربية**. ط (2)، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

2. عبيد، وليم (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال**. ط (1)، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

3. NCTM (2000). **Principles and Standards of School Mathematics.** The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

استراتيجيات تقويم ذوي الاحتياجات الخاصة

الفصل السابع

استراتيجيات تقويم ذوي الاحتياجات الخاصة

مفهوم التقويم

التقويم هو عملية تحديد مدى ما تحقق من الأهداف التي خطط لها المنهاج، أو هو تحديد لمستوى ما وصل إليه الطالب وتحقق لديه من نتاجات تعلمية وخبرات مكتسبة. والتقويم عنصر أو مكون أساسي في المنهاج وهو جزء لا يتجزأ من العملية التعليمية- التعلمية ويتخلل جميع مراحل عملية التعليم والتعلم، فهو نقطة البداية للخبرات التعلمية اللاحقة كما أنه المنطلق الرئيس لتطوير المنهج وتعديلاته.

ويعني التقويم التربوي بمفهومه الواسع عملية منظمة مبنية على القياس يتم بواسطتها إصدار حكم على الشيء المراد قياسه في ضوء ما يحتوي من الخاصية الخاضعة للقياس، وفي التربية تعنى عملية التقويم بالتعرف على مدى ما تحقق لدى الطالب من الأهداف واتخاذ القرارات بشأنها، ويعنى أيضاً بمعرفة التغير الحادث في سلوك المتعلم وتحديد درجة ومقدار هذا التغير (العسالي، 2005).

والتقويم عملية مقصودة منظمة تهدف إلى جمع المعلومات عن العملية التعليمية وتفسير الأدلة بما يؤدي إلى إصدار أحكام تتعلق بالطلاب أو المعلمين أو البرامج أو المدرسة ... مما يساعد في توجيه العمل التربوي واتخاذ الإجراءات المناسبة لتحقيق الأهداف المرسومة.

وبتحليل هذا التعريف والتعريفات السابقة، يمكن الوصول إلى أن:

1. التقويم عملية: أي انه يتم على خطوات متتالية ولا يتم في خطوة واحدة.
2. عملية مقصودة: أي أنه يتم الإعداد له مسبقاً.
3. عملية منظمة: اي انه يستند على أسس علمية.

4. عملية تهدف إلى جمع المعلومات: أي أنه يستند إلى أدلة وشواهد عند إصدار الأحكام.
5. عن العملية التعليمية: أي أنه عملية شاملة.
6. اتخاذ الإجراءات المناسبة: أي معالجة جوانب الضعف وتدعيم جوانب القوة.

ويمثل التقويم في الرياضيات عملية جمع الأدلة عن معرفة الطالب وقدرته على استخدام المعرفة الرياضية واتجاهاته نحو الرياضيات، واستخلاص الأحكام من هذه الأدلة لأغراض متنوعة، لذا فإن التقويم بمفهومه الحديث يتسع ليشمل كل ما تعنيه الاختبارات والقياس مجتمعة.

ويشتمل تقويم الطلبة بشكل عام، والطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة بشكل خاص، على ثلاثة أبعاد (جرجانوس، 2007)، وهي:

1.التقويم الأكاديمي:

وينصب على المهارات والمفاهيم في المواد المختلفة، مثل الرياضيات، والعلوم، والقراءة، ...

2.التقويم الوظيفي:

ويقيس توظيف الطلبة (للمهارات والمفاهيم) في السياق، مثل، المهارات الاجتماعية للمجموعات التعاونية، أو مجموعة المهارات الضرورية لاستخدام الوسائل العامة للنقل.

3.التقويم التطويري:

ويشير إلى مقارنة الطلبة مع المعالم التطورية لمجموعة معيارية في مجالات، مثل، نمو اللغة أو المهارات الحركية.

ويجب أن لا تجري عملية تقويم الطلبة بهدف التقويم فقط، بل من أجل الطلبة لتوجيه وتدعيم التعلم لديهم. فعملية التقويم الجيدة تدعم تعلم الطلبة بطرق متعددة من خلال توفير المعلومات للطلبة عن أنماط المعرفة والأداء المطلوبين، وهذا يؤثر على القرارات التي يتخذها الطلبة فيما يخص الجهود التي يجب أن يبذلوها في الدراسة. كما تعتمد قرارات المعلمين المتعلقة بالتدريس على

الاستنتاجات عن ما يعرفه الطلبة أو ما يحتاجون تعلمه، وعملية التقويم مصدر رئيسي للأدلة التي تبنى عليها هذه الاستنتاجات، وتكون قرارات المعلمين دقيقة بقدر دقة هذه الأدلة، حيث يعطي التقويم فرصة للمعلم ليعدل من المنهاج الدراسي الذي يقوم بتنفيذه، لجعله أكثر تلبية لحاجات الطلبة (الكيلاني وعدس والتقي، 1993)، كما أن التقويم يعطي المعلم فرصة أفضل ليفصح عن رأيه حول فعالية البرنامج المدرسي، وذلك في أعقاب الانتهاء من عمليات التدريس التي يقوم بها.

وتهدف عملية التقويم إلى تحسين عملية التعلم بشكل رئيسي وتعظيم نواتج التعلم، فالتقويم الفعال داخل غرفة الصف سوف يدعم الفعالية التعليمية، بالإضافة إلى توجيه الطلبة وإرشادهم والكشف عن حاجاتهم ومشكلاتهم وقدراتهم وميولهم. كما تساعد عملية التقويم المعلم في مراجعة أساليب التدريس التي يتبعها وتحسين أدائه، ووضع الأساس السليم للتعامل مع الطلبة وتصنيفهم.

تقويم الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة

يتصف التقويم الجيد للطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة بعدة صفات، منها:

(www.gulfkids.com/ar/index.php?action=show_art&ArtCat=2)

1. الاتساق مع الأهداف:

يهدف المنهاج إلى مساعدة الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة في كل جانب من جوانب النمو، كما يهدف إلى تدريب الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة على التفكير وحل المشكلات، لذا يجب أن يكون التقويم متسقاً مع هذه الأهداف، ويسعى إلى قياس هذه النواحي.

2. الاستمرارية:

يجب أن يكون التقويم مستمراً، بحيث يسير جنباً إلى جنب مع عمليات التعلم من بدايتها إلى نهايتها، حتى يمكن تحديد نواحي الضعف ونواحي القوة في الجوانب المراد تقويمها، وبالتالي يكون هناك متسع من الوقت، للعمل على تلافي نواحي الضعف والتغلب على الصعوبات.

3. التكامل:

إن استخدام وسائل تقويم متنوعة بشكل متكامل، يسهم في إعطاء صورة واضحة ودقيقة عن أداء الطالب ذي الاحتياجات الخاصة من جميع النواحي.

4. الشمول:

يجب أن يكون التقويم شاملاً لجميع جوانب النمو عند الطالب، أي يجب أن يتم تقييم مدى نمو الطالب في كافة الجوانب العقلية، واللغوية، والاجتماعية، والشخصية، ...

5. التقويم عمل جماعي تعاوني:

يجب ألا ينفرد بالتقويم شخص واحد، فتقويم الطالب ذي الاحتياجات الخاصة ليس وقفاً على المعلم وحده، بل يجب أن يشترك فيه الطالب والمعلم والآباء، ...

6. ان يبنى التقويم على اساس علمي:

أي يجب أن تكون الأدوات التي تستخدم في التقويم صادقة وثابتة وموضوعية قدر الإمكان، لأن الغرض منها هو إعطاء بيانات دقيقة ومعلومات صادقة عن الحالة أو الموضوع المراد قياسه أو تقويمه، وأن تكون متنوعة، مثل الاختبارات والمقابلات ودراسة الحالة ...

7. ان يكون التقويم اقتصادياً:

يجب أن يكون التقويم اقتصادياً في الوقت والجهد والتكاليف، فلا يرهق الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة بالاختبارات الطويلة أو الغامضة، كما يجب أن لا يكون هناك مغالاة في الإنفاق على عملية التقويم، حتى لا تكون عبئاً على الميزانية.

8. ان تكون ادواته مناسبة:

وهذا يعني أن تقيس الأدوات المستخدمة ما يقصد منها، بحيث تقيس كل ناحية على حدة، حتى يسهل تشخيص النواحي وتفسيرها، وأن تغطي كل ما يراد قياسه.

ومن أهم الاختبارات التي تساعد في تقييم الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة:

• **اختبارات لقياس الذكاء:**

وهي اختبارات تقيس قدرات الطفل الإدراكية، والمعرفية، ... وتحدد العمر العقلي له بناءً على عمره الزمني، لتحديد نسبة الذكاء لديه، وذلك عن طريق معادلة الذكاء وهي (العمر العقلي ÷ العمر الزمني) × 100.

وهناك عدة اختبارات لقياس الذكاء، منها:

- مقياس ستانفورد بينيه للذكاء: ويقيس الذكاء لدى الأطفال من عمر سنتين حتى 14 سنة.
- مقياس وكسلر للأطفال: ويقيس ذكاء الأطفال من سن 5 وحتى 15 سنة.
- مقياس وكسلر للراشدين: ويقيس ذكاء البالغين من سن 15 وحتى 60 سنة.

• **اختبارات لقياس الذكاء الاجتماعي:**

وهي اختبارات تقيس القدرات الاجتماعية والإدراكية لدى الطفل، لتحديد العمر العقلي الاجتماعي لديه، ولتحديد نسبة الذكاء الاجتماعي، ومن هذه الاختبارات:

- اختبار النضج الاجتماعي: ويبدأ من عمر المواليد وحتى سن 60 سنة وما فوق

• **اختبارات تقيس المهارات الفردية:**

وهي اختبارات تقيس المهارات والقدرات لدى الطفل في مجالات مختلفة، منها المجال الإدراكي والاعتماد على النفس والمجال الاجتماعي، والناحية الحركية ومجال اللغة والتواصل (وتشارك فيه كل من أخصائية التخاطب وأخصائية العلاج الطبيعي)، وتحدد العمر الذي يصل إليه الطفل في كل ناحية من هذه المجالات.

ومن هذه الاختبارات:

- تقييم البورتيج للتعليم المبكر: ويبدأ من عمر المواليد وحتى 6 سنوات.

• **الاختبارات التعليمية والأكاديمية:**

وهي اختبارات تقيس القدرات التعليمية لدى الأطفال في نواحي تعليمية مختلفة، كالرياضيات ومبادئها، والقراءة ومبادئها، والمفاهيم البسيطة والمعقدة، والمهارات الكتابية، وغيرها من المجالات التعليمية.

ومن الاستراتيجيات التقويمية التي يمكن توظيفها للتعرف على الموهوبين والكشف عنهم (العمري، 2005):

1. ملاحظة العمليات الذهنية التي يستخدمها الطالب في تعلم أي موضوع أو خبرة، في داخل غرفة الصف أو خارجها.
2. ملاحظة أداء الطالب أو نتائج تعلمه في أي برنامج من برامج النشاط أو أي محتوى يعرض له أثناء الممارسة، أو الصور التي يعرضها في سلوك حل المشكلات.
3. تقارير الطلاب عن أنفسهم، أو تقارير الآخرين عنهم، مثل تقارير المعلمين ومشرفي الأنشطة والآباء والأمهات وزملاء الدراسة.
4. استخدام المقاييس النفسية، مثل اختبارات الذكاء، والتحصيل، ومقاييس الإبداع.

وبالنسبة للطلبة ذوي صعوبات التعلم، فهناك مشكلات كثيرة مشتركة بين المتعلمين في الصف الواحد، تساعد في تصنيفهم وفقاً لهذه المشكلات المشتركة، ولمساعدة المتعلمين لابد أن يحدد المعلم مرحلة نموهم والصعوبات الخاصة التي يعانون منها، ويرتكز تشخيص صعوبات التعلم على ثلاثة جوانب، هي:

أولاً: التعرف على من يعانون من صعوبات التعلم: وتوجد عدة طرق لتحديد المتعلمين الذين يعانون من صعوبات التعلم، منها: إجراء اختبارات تحصيلية مسحية، والرجوع إلى التاريخ الدراسي، لأهميته في إلقاء الضوء على نواحي الضعف في تحصيل المتعلم حالياً، والبطاقة التراكمية أو ملف المتعلم المدرسي.

ثانياً: تحديد نواحي القوة والضعف في تحصيل الطلبة: وهناك ثلاثة جوانب لابد من معرفتها واستيعابها، حتى يستطيع المعلم أن يشخص جوانب الضعف والقوة في المتعلم، وهذه الجوانب هي:

- فهم مبادئ التعلم وتطبيقاتها مثل نظريات التعلم وتطبيقاتها في مجال التدريس، وعوامل التذكر والنسيان ومبادئ انتقال أثر التعلم.
- القدرة على التعرف على الأعراض المرتبطة بمظاهر النمو النفسي والجسمي التي يمكن أن تكون سبباً في الصعوبات الخاصة، وقد يحتاج المعلم في تحديد هذه الأعراض إلى معونة المختصين، وهؤلاء يمكن توفرهم في الجهات المختصة.

- القدرة على استخدام أساليب وأدوات التشخيص والعلاج بفهم وفاعلية، ومن أمثلة هذه الأدوات: الاختبارات التحصيلية المقننة إذا كانت متوفرة، والاختبارات والتمرينات التدريبية الخاصة بالصف.

ثالثاً: تحديد عوامل الضعف في التحصيل: فقد يكون الضعف الدراسي راجعاً إلى عوامل بيئية وشخصية، كما يعكسها الاستعداد الدراسي والنمو الجسمي والتاريخ الصحي، وما قد يرتبط بها من القدرات السمعية والبصرية والتوافق الشخصي والاجتماعي.

وسائل تشخيص صعوبات التعلم:

يمكن تشخيص صعوبات التعلم باستخدام عدة وسائل، منها:

1. الملاحظة:

- الملاحظة هي وسيلة المعلم لاكتشاف الكثير من الصعوبات في القراءة والكتابة والرياضيات، لدى تلاميذه، فيستطيع ملاحظة سلوك تلميذه في القراءة من حيث استمتاعه بالقراءة، وجلسته، وحركات عينيه أثناء القراءة، وعاداته، وكل ما يتعلق بالنطق والفهم والسرعة أثناء القراءة والكتابة، وكذلك أثناء حل المسائل الرياضية وكيفية حله لهذه المسائل خطوة بخطوة.
- الملاحظة التي تستخدم فيها البطاقات والجداول الخاصة بها أكثر دقة من الملاحظة العابرة.

2. السجلات:

- تشمل السجلات المعلومات التي توصل إليها القائم بالتشخيص عن التلميذ الذي يعاني من صعوبة، من حيث مدى تقدمه في دراسته في المواد الدراسية المختلفة، وفترات تغيبه عن المدرسة، وانتقاله من مدرسة إلى أخرى، واتجاهه نحو القراءة والرياضيات، واهتماماته المختلفة، وتكيفه الاجتماعي، كما تشمل معلومات عن الخلفية الأسرية للتلميذ.
- تعد هذه السجلات باستمرار حتى تعين القائم بالتشخيص على تحديد الصف الذي بدأت فيه مظاهر الصعوبة عند التلميذ، وحتى تساعده في وضع البرنامج العلاجي المناسب.

3. الاختبارات:

- حتى يحصل القائم بالتشخيص على مقياس دقيق يقيس به ما يتوقعه من كل طفل على حدة، عليه استخدام الاختبارات التشخيصية، فهي تمنحه بصيرة نافذة، تجعله يدرك ما لدى الأطفال من قدرات، وما لديهم من مشكلات دراسية، أو اجتماعية، أو جسمية، يعاني منها التلاميذ أصحاب صعوبات التعلم.
- وهناك نوعان من الاختبارات يتم استخدامهما في قياس القدرات في القراءة والكتابة والرياضيات، لدى التلاميذ الذين يعانون من صعوبات تعلم مثل هذه المواد.

أ. اختبارات التشخيص التقديرية

- وهي أساليب عادية غير مقننة لجمع المعلومات اللازمة عن أحد الأطفال، والحصول على معلومات عن مستوى المهارة لدى الأطفال، في الوقت الذي يعطى فيه الاختبار، وعادة ما يستخدم المعلمون الاختبارات المعيارية، وهذه الاختبارات تعطي معلومات عن الأهداف التعليمية المباشرة التي يختارها المعلم، ويوفر استخدامها معلومات محددة عن كل طفل، وتتضمن تحقيق الأهداف التالية:

1. تحديد ما تم من تقدم في نشاط محدد.
2. ترسيخ مهارات المستوى الأساسي في مادة ما.
3. التصفية الفعلية لتحديد الأطفال الذين يمكن أن يستفيدوا من خطط تعليمية محددة.

ب. اختبارات التشخيص المقننة

- معظم الأدوات المقننة يمكن تعريفها بأنها تلك التي تتطلب معلومات، تتعلق بالأداء العام في علاقته بمجال المهارة، مثل مستوى القراءة عند الطفل، وهذا النوع من الاختبارات يعطى أول الأمر لعدد كبير من الأطفال، ثم تستخدم درجاتهم كمحك لمقارنة أداء المجموعات التالية، وهكذا .

أغراض التقويم واستخداماته

للتقويم أغراض عدة، منها:

- تحديد الاستعداد أو المتطلبات السابقة للتعلم الجديد، وهذا ضروري في الحالات التي تتطلب فيها المعرفة الجديدة حداً أدنى من امتلاك مهارات ومعارف أساسية لا يمكن تعلمها دون توفر المتطلبات السابقة، وتسمى الاختبارات التي تقوم بهذا الدور اختبارات التهيئة (WARM -UP Tests).
- تشخيص الضعف وصعوبات التعلم عند الطالب من خلال الكشف عن مواطن الضعف والأسباب التي تعيق التعلم، وذلك تمهيداً لوضع العلاج اللازم (أبو زينة، 1998)، وتسمى الاختبارات التي تقوم بهذا الدور اختبارات تشخيصية (Diagnostic Tests).
- تحديد مدى استيعاب الطلبة وفهمهم لمهمة تعليمية، ويعتبر التقويم هنا جزءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية، ويتمثل في متابعة تقدم الطالب في تعلم المفاهيم والمهارات والمعلومات، وتسمى الاختبارات التي تقوم بهذا الدور اختبارات تشكيلية أو تكوينية (Formative Tests) .
- تقويم التحصيل الدراسي (Achievement Evaluation) لدى الطلبة، وهو جزء لا يتجزأ من سياسة ونظام التعليم في جميع المؤسسات التربوية ويكون بهدف إعطاء درجات وتقديرات للطلبة، وتسمى الاختبارات التي تقوم بهذا الدور اختبارات تحصيلية (Achievement Tests).
- تقويم المناهج والمقررات الدراسية (Curriculum Evaluation)، وهذا ضروري في تطوير أي برنامج أو منهاج دراسي، ويتم ذلك من خلال متابعة تطبيق المنهج، وكذلك من خلال تحليل محتويات المنهج.
- تنمية التفكير الرياضي (Mathematical Reasoning) لدى الطلبة، ويتم ذلك من خلال تكليف الطلبة بأنشطة تقويمية وواجبات تتطلب عمليات تفكيرية عليا تتجاوز مجرد تحقيق الهدف في مستواه الأدنى.

- تنمية اتجاهات الطلبة وميولهم نحو التعلم، ويتم ذلك من خلال تنمية الميل والقدرة عند الطلبة على التقويم الذاتي وتقويم الأقران.

نماذج من المشاريع التقويمية

لقد حرصت بعض المؤسسات التربوية ودور النشر في الولايات المتحدة الأمريكية على الأخذ بالاعتبار المبادئ والمعايير التي أصدرها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) في مناهج الرياضيات، ففي المشروع الأمريكي (STEM Project) لتدريس الرياضيات لطلبة المرحلة المتوسطة (من السادس إلى الثامن) والمستند إلى معايير التقويم (NCTM, 1995) فقد تكون المنهاج من وحدات تعتمد على تطبيقات واقعية ومتكاملة، وقد تم استخدام حزمة تقويم جديدة متعددة الأبعاد، وقد استخدم التقويم في هذا المشروع لأربعة وظائف، هي:

1. رصد تقدم الطالب في تحقيقه لأهداف تدريس الرياضيات في مجالات حل المسألة وعمليات التفكير والتواصل.
2. تقويم تحصيل الطالب في المحتوى الرياضي للمنهاج.
3. مساعدة المعلم في اتخاذ قرارات تتعلق بالتدريس.
4. توثيق التقدم الذي حصل وإعلام أولياء الأمور.

أما استخدامات التقويم كما جاءت في تقرير TGAT (Task Group on Assessment and Training) فهي:

1. التقويم التكويني (Formative Evaluation): حيث يتم معرفة ومناقشة تحصيل الطلبة، وكذلك التخطيط المناسب للمراحل القادمة، ويعتبر التقويم لهذا الغرض جزءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية، ويعطى في أثناء عملية التدريس ويتمثل في متابعة تقدم الطلبة في تعلم المفاهيم والمهارات والمعلومات الجديدة.
2. التقويم التشخيصي (Diagnostic Evaluation): حيث يتم معرفة وتصنيف صعوبات التعلم، وذلك لتحديد وتوفير العلاج والإرشاد المناسب، ويستخدم التقويم لقياس ما تعلمه الطلبة وما لم يتعلموه، ومعرفة مستويات تحصيلهم لمعالجة الصعوبات التعليمية لديهم.

3. التقويم الجمعي أو التراكمي (Summative Evaluation): حيث يتم تقويم التحصيل الكلي للطالب بطريقة نظامية، ويأتي التقويم الجمعي في نهاية عملية التدريس لقياس ما تحقق من الأهداف.

4. التقويم التقييمي (Evaluative Evaluation): حيث يتم تقييم مجالات العمل المدرسي، وتقييم الخدمات التربوية التي تقدمها المؤسسة (Suc, Nigel, & Kevin, 1999).

وفي المشروع الأمريكي (MATH THEMATICS) المستند إلى معايير التقويم التي أصدرها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات عام 1995 فقد تم استخدام الوسائل التالية لتقويم الطلبة (Denny & Williamson, 1999):

- أسئلة الحفز والإثارة (WARM-UPS): وتستخدم لأغراض تقويمية مسبقة لتحديد ما إذا كان الطلبة يمتلكون المتطلبات السابقة للتعلم.
- الأسئلة التعليمية (EMBEDED QUESTIONS): وتستخدم لتقويم مدى فهم الطلبة للمفاهيم والعمليات والإجراءات.
- الواجبات الاستقصائية (EXTENDED EXPLORATIONS): وهي نشاطات حل مسألة موسعة، تحتاج تطبيق مفاهيم متعددة ويمكن أن تحل بأكثر من طريقة.
- مراجعة واختبار الوحدة (MODULE REVIEW AND ASSESSMENT): وهي اختبارات تحصيل تعطى في نهاية الوحدة لتحديد مدى تمكن الطالب من المهارات والمفاهيم والمعلومات التي تناولتها عملية التدريس.
- المشاريع والأعمال اللاصفية (MODULE PROJECTS): وهي مشاريع توفر الفرصة للطالب لتطبيق المفاهيم الرياضية في مواقف مرتبطة بمحتوى الوحدة.
- ملف الطالب (PORTFOLIOS): وهو عبارة عن تجميع لعينات ممثلة لعمل الطالب، وتهدف إلى توفير توثيق شامل عن تقدم الطالب واتجاهاته وفهمه للرياضيات خلال زمن محدد.

التقويم في التدريس الصفي

يستخدم المعلمون غالباً الاختبارات الكتابية كطريقة لتقويم تحصيل التلاميذ أو لقياس نواتج التعلم في المجال المعرفي، ونادراً ما تكون تلك الاختبارات الكتابية ملائمة لتقويم ما تعلمه الطالب، ونادراً ما يستخدم المعلمون وسائل أخرى، بالرغم من أن هناك بعض المواقف تتطلب استخدام الاختبارات الشفوية مثل القدرة على إجراء الحسابات الذهنية، ومعظم هذه الاختبارات هي من إعداد المعلمين أنفسهم، وتعطى لمجموعة كبيرة أو صف كامل في نفس الوقت (أبو زينة، 2003)، وكثيراً ما تخفق هذه الاختبارات في تقديم ما يريد المعلم معرفته عن تحصيل طلبتهم وعن تقدمهم نحو تحقيق الأهداف المنشودة.

ويجب الإشارة إلى أن نواتج التعلم في المجالين النفس-حركي والوجداني لا تناسبها الاختبارات الكتابية، وهذا يتطلب استخدام أدوات أخرى، ففي المجال النفسحركي تستخدم أدوات تعتمد على المشاهدة والملاحظة المنتظمة، أما في المجال الوجداني فتستخدم قوائم التقدير الذاتي أو الاستبيانات.

وتعتبر اختبارات الأداء دليلاً على إنجاز الطالب، حيث تتطلب بعض المواقف التقويمية استخدام الاختبارات الشفوية التي تتطلب التواصل اللفظي أو الحساب الذهني أو المهارة في استخدام الأدوات، ويغطي التقويم المعتمد على الأداء مجالاً واسعاً من الأغراض، حيث يقود إلى عمل تحسينات جوهرية في العملية التعليمية التعلمية (Baron & Wolf, 1996) من خلال إتاحة الفرصة للطالب القيام بالتجارب والأنشطة واستخدام الأدوات، كما أن استخدام أسلوب الاستقصاء يعمل على تطوير طلبة مستقلين في تعلمهم وكذلك يعمل على تطوير دوافع الاستطلاع والتساؤل لديهم، فالطالب معمل لإنتاج الخبرات، ووظيفة المعلم تشجيع انتاج الخبرات لدى طلبته عن طريق استثارتهم وتعريضهم لمواقف تتطلب أن يكون الطالب فيها نشطاً وفاعلاً.

وفي السنوات القليلة الماضية أولى التربويون أهمية كبرى لعملية التقويم بهدف الإصلاح التربوي، ففي تقرير عن المؤتمر السابع والعشرين للمنظمة العالمية للقياس

والتقويم التربوي في البرازيل طرح رئيس المنظمة العالمية للقياس والتقويم توماس كالفان (Thomas Kalvan) قضية الإصلاح التربوي من خلال عمليات التقويم (عسيري، 2001)، حيث أكد أن معظم عمليات الإصلاح في الماضي كانت تركز على المدخلات التربوية، وفي السنوات العشرين الأخيرة من القرن العشرين ظهر توجه جديد في حركة الإصلاح التربوي يركز على المخرجات التربوية، أي ما يكتسبه الطالب من معارف ومهارات وسلوكيات واتجاهات، وقد أكد كالفان أن التوجه الجديد في عملية الإصلاح يعود إلى أن واقع الأنظمة التعليمية في معظم الدول يؤكد أن الكثير من الطلبة لا يستفيدون من خبراتهم التربوية عندما يفكرون في الدخول إلى سوق العمل، بسبب نقص الخبرات والمهارات اللازمة.

وترى الاتجاهات الحديثة في التقويم أن الاختبارات ليست إلا شكلاً من بين أشكال كثيرة للتقييم، حيث يأتي التقييم على شكل أنماط متعددة وواسعة، تعتمد على الأهداف التي يضعها المعلم للتعليم وتعتمد كذلك على أعمار الطلبة وقدراتهم وعلى فلسفة المعلم (Trice, 2000)، ومن ضمن هذه الأشكال: ملاحظات المعلم التي يجمعها من خلال عمله اليومي مع الطلبة أو من خلال متابعة الواجبات البيتية والأنشطة اللاصفية التي يكلف المعلم طلبته بها.

وفي بداية التسعينات من القرن الماضي بدأت بعض الولايات في أمريكا بتطوير أهداف المنهج القائم على المخرجات، الذي يتضمن تقييماً للطلبة في المرحلة الابتدائية والإعدادية والثانوية، في متطلبات تعلم ضرورية مثل المعرفة وتطبيق المفاهيم والمبادئ، وكذلك التفكير بشكل ناقد ومبدع، وتكامل الخبرة والمعرفة لتكوين أحكام تعليلية وحل المشكلات.

معايير التقويم / المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM)

أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في أمريكا عام 1995 معايير تقييم تدريس الرياضيات، وكان من أغراض التقييم المهمة:

أولاً: ملاحظة تقدم الطلبة نحو الأهداف التعليمية من أجل فهم وتوثيق تقدم كل طالب بالنسبة لأهداف الرياضيات، ولتزويد الطلبة بالتغذية الراجعة عن عملهم وتقدمهم.

ثانياً: مساعدة المعلم في اتخاذ القرارات التدريسية مثل تحديد المحتوى المناسب، واختيار الأنشطة والأساليب الفعالة.

ثالثاً: تقويم تحصيل الطلبة لقياس نواتج التعلم التي تحققت لدى الطلبة.

رابعاً: تقويم برامج الرياضيات المدرسية للحكم على مدى نجاحها بالنسبة إلى الأهداف والتوقعات من الطلبة.

وقد ركزت الوثيقة على تعدد وتنوع الوسائل والأساليب التي تستخدم لقياس تحصيل الطالب، كما حرصت الوثيقة على أن ينظر إلى التقويم على أنه عملية متكاملة مع عملية التعليم والتعلم، وقد تم تعريف التقويم بأنه "عملية جمع الأدلة عن معرفة الطالب، وقدرته على استخدام المعرفة الرياضية، واتجاهاته نحو الرياضيات، واستخلاص الأحكام من هذه الأدلة لأغراض متنوعة".

وقد دعت وثيقة عام 1995 إلى أن تتضمن عملية التقويم نشاطات مبنية على رياضيات مهمة وصحيحة، وتطوير نشاطات تقويمية تعكس نوعية الرياضيات التي يجب أن يعرفها الطلبة ويكونوا قادرين على التعامل معها.

كما دعت الوثيقة أيضاً إلى ربط التقويم بالتعليم من خلال اعتبار أن عملية التقويم جزء لا يتجزأ من عملية تدريس الرياضيات، وتساهم بشكل واضح في تعلم الطلبة. وتعتبر عملية التقويم عملية اتصال يحصل فيها المقيمون على معلومات عن معرفة الطلبة وقدراتهم، ويحصل فيها الطلبة على معلومات عما يريده المقيمون.

ونادت الوثيقة إلى الالتزام بمبدأ العدالة والأنصاف من خلال إعطاء كل طالب الفرصة لتحقيق مستويات عالية من الإنجاز وإظهار قدراته الرياضية، وهذا يتطلب استخدام أساليب متعددة وأنماط مختلفة من عمليات التقويم.

كما دعت الوثيقة إلى أن تكون عملية التقويم مفتوحة، من خلال توفير معلومات لجميع المتأثرين بعملية التقويم (الآباء، صانعي السياسة، علماء الرياضيات، رجال الأعمال، والمواطنين)، وتساعد عملية التقويم المفتوحة المعلمين على المشاركة في تحديد ما يتم تقويمه وكيفية ذلك، وكذلك في تطوير معايير الأداء وتطوير إجراءات تقويم النتائج ووصف استخداماتها وآثارها، كما أن عملية التقويم المفتوحة تكون قابلة للاختبار والتعديل في ضوء

أي متغيرات، مما يجعلها أكثر انسجاماً مع الإصلاحات الأخرى، وتتضمن مسؤوليات مشتركة بين الجميع، وهي تؤدي إلى فهم جماعي لمعايير الأداء العالي وتضييق الفجوة بين أداء الطلبة الحالي ووصولهم إلى تلك المعايير.

ودعت الوثيقة إلى استخدام مصادر تعتمد على أداء الطالب للوصول إلى استنتاجات صادقة عن العمليات العقلية للطالب والتي لا يمكن ملاحظتها مباشرة، ومن هذه المصادر (الملاحظة، المقابلة، المهمات المطلوبة، أو المفتوحة، مواقف حل المشكلة، والحقائب، إضافة إلى الأدوات التقليدية المتمثلة في الاختبارات بأشكالها المختلفة)، كما دعت الوثيقة إلى أن تكون عملية التقويم مترابطة منطقياً من خلال الترابط بين جميع مراحلها وتماثل الغرض المستهدف منها، مما يجعل لها قيمة تربوية.

وقد أكدت مبادئ ومعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) على أن تكون عملية التقويم متكاملة مع التدريس وذلك حتى تقدم الشيء الكثير لتعلم الرياضيات من قبل جميع الطلبة، ويجب على المعلمين البحث عن مصادر عدة للتقويم، فعملية التقويم الرسمية توفر وجهة نظر لما يستطيع الطالب القيام به في موقف محدد وغالباً ما يكون ذلك بصورة فردية من خلال اختبار الورقة والقلم الذي يكون الوقت فيه محدداً، لذا فالاعتماد على هذه التقييمات لا يعطي صورة كاملة عن أداء الطالب.

وقد نادت معايير (NCTM, 2000) إلى الأخذ بعين الاعتبار أعمار الطلبة وخبراتهم وبعض الحاجات الخاصة بهم عند اختيار المعلمين لوسائل التقويم، كما حثت المعايير على انتقال المعلمين إلى ما وراء التحليل السطحي للمهام (صح / خطأ) والتركيز على كيفية تفكير الطلبة في هذه المهام.

وقد تضمن مبدأ التقويم المعيارين التاليين:

أ. يجب أن تدعم عملية التقويم تعلم الطلبة وذلك من خلال توفير معلومات للطلبة عن أنماط المعرفة والأداء المطلوبين، وهذه المعلومات تؤثر في القرارات التي يتخذها الطلبة فيما يخص الجهود التي يجب أن يبذلوها في الدراسة. وتدعم عملية التقويم كذلك تعلم الطلبة من خلال توفير فرص

التقويم الذاتي والتعبير بالأسلوب الخاص للطالب وتقييم الأقران، وهذا له أثر إيجابي على تعلم الطلبة.

ب. التقويم أداة مهمة لاتخاذ القرارات المتعلقة بالتدريس: وذلك عندما تكون متكاملة مع التدريس بحيث يصبح التقويم جزءاً روتينياً من النشاط في غرفة الصف أكثر من كونه مجرد مقاطعة لهذا النشاط، ومثل هذا التقويم يوفر المعلومات للمعلمين ويوجههم في اتخاذ القرارات المتعلقة بالتدريس، وتعتمد قرارات المعلمين المتعلقة بالتدريس على الاستنتاجات عن ما يعرفه الطالب وما يحتاج تعلمه. ومن أجل أن تكون قرارات المعلمين فعالة، يجب أن يبحث المعلمون عن مصادر متعددة للأدلة من خلال استخدام العديد من أساليب التقويم.

لماذا التغيير في التقويم؟

تعتبر الاختبارات الكتابية أكثر وسائل وأدوات قياس التحصيل شيوعاً واستخداماً لدى معلمي الرياضيات في مدارسنا، ونادراً ما يستخدم المعلمون وسائل أخرى طريقة لتقويم تحصيل التلاميذ أو لقياس نواتج التعلم في المجال المعرفي، وكثيراً ما تخفق هذه الاختبارات في تقديم ما يريد المعلم معرفته عن تحصيل طلبتهم وعن تقدمهم نحو تحقيق الأهداف المنشودة، حيث يتطلب بعض المواقف استخدام الاختبارات الشفوية، أو إعطاء واجبات يكلف بها الطلبة خارج المدرسة، كما إن غالبية الاختبارات التي يستخدمها المعلمون كطريقة وحيدة لتقييم تحصيل الطلبة في مدارسنا هي من النوع الختامي، خاصة الاختبارات الشهرية والفصلية والسنوية، وهذه الاختبارات عامة في أهدافها وتأتي في نهاية مرحلة تعليمية وتهدف إلى إعطاء الدرجات.

ولتقييم فاعلية الخبرات التربوية يجب أن لا نكتفي بإعطاء الاختبارات، وإنما نتعداها إلى استخدام أنواع عديدة من أدوات المشاهدة، وهذا يتطلب بناء أدوات صادقة تقيس أوجهاً محددة من سلوك الطالب كالمعرفة والمعلومات والمهارات والاتجاهات والميول.

ويشهد التقويم في ميدان التربية تطورات متسارعة خاصة في وقتنا الحاضر، وذلك لأن موضوع التقويم يحظى باهتمام جميع العاملين في الميدان التربوي، فالتقويم ركن أساسي في بناء المناهج وتطويرها، يستند على عملية قياس منظمة يتم بواسطتها إصدار حكم على الشيء المراد قياسه (أبو زينة، 1998).

والتقويم بالمفهوم الحديث ليس جزءاً مكملاً للعملية التعليمية-التعلمية، بحيث يأتي في نهاية العملية، بل هو جزء متكامل مع عمليتي التعليم والتعلم، فالنظرة الحديثة في التقويم تهتم بتقويم العمليات وتقويم المخرجات، حيث يركز التقويم القائم على العمليات على عملية التعلم وطرائق التفكير، فيما يركز التقويم القائم المخرجات على نواتج التعلم، ومن هنا تأتي أهمية التقويم كعامل مشجع على التحصيل، وقياس نواتج التعلم التي تحققت لدى الطلبة، كما يساعد التقويم على تنمية التفكير الرياضي من خلال تكليف الطلبة بأنشطة وواجبات تتطلب استخدام مهارات تفكيرية عليا.

من هذا المنطلق فإنه لكي نتمكن من تطوير مخرجات التعليم، ينبغي التركيز على الاهتمام بتطوير قدرات المعلمين في طرق التقويم، وكيفية استخدام نتائج التقويم في تطوير عمليات التدريس. وعلى الرغم من أن معظم المعلمين تلقوا تدريباً في مجال التقويم، إلا أن الواقع يؤكد على اهتمام المعلمين باجتياز الاختبار، دون اعتبار لتطوير قدرات الطلبة في التفكير وحل المشكلات، وإمدادهم بالمهارات والقيم والاتجاهات التي تدوم مع الفرد.

لذا فإن الحاجة تدعو إلى التغيير في طرق التقييم التي يتبعها المعلمون لقياس نواتج التعلم حتى تكون منسجمة مع محاولات الإصلاح في المناهج والتدريس. وهذا يدعو إلى تطوير نموذج لتقويم التحصيل لدى الطلبة في المجالين النفس-حركي والوجداني إضافة إلى المجال المعرفي، في ضوء المستجدات التربوية التي نادت بأن تكون عملية التقويم متكاملة مع عمليتي التعليم والتعلم.

وشهدت السنوات القليلة الماضية تركيزاً كبيراً من التربويين على أهمية إعادة النظر في أغراض التقويم التربوي (الحكمي، 1428هـ)، فبعد أن كان التركيز على تقويم التعلم (Assessment of Learning) وهو التقويم الذي يركز على قياس ما

يعرفه المتعلم ويستطيع عمله، من خلال استخدام التقويم النهائي باستخدام اختبارات في نهاية الصفوف الدراسية، على مستوى المدرسة أو اختبارات وطنية شاملة، أصبح التركيز في معظم جهود إصلاح التقويم على مفهوم التقويم للتعلم (Assessment for Learning)، وهو استخدام التقويم الصفي لتحسين التعلم.

وفي إجابة عن السؤال: لماذا التغيير في التقويم؟ فقد ذكر بوش وجرير (Bush & Greer, 1999) أن التغيير في التقويم يجب أن يكون للأسباب التالية:

1. أن الكثير من الطلبة يرون التقويم شيئاً مختلفاً عن التعليم، فهم يعتبرونه سلسلة من الأحداث المنفصلة التي تكون غير مترابطة جيداً مع ما يتعلمونه داخل غرفة الصف كل يوم.
2. أن الطرق التي تستخدم في التقويم لا تعمل على إشراك الطلبة وتضمينهم في عملية التقويم، ولا تعطي الفرصة للطالب لإظهار العمل الأفضل لديه.
3. أن التقويم المستخدم لا يعمل على تطوير الفهم في الرياضيات لدى الطلبة.

مفهوم التقويم الواقعي

يعد التقويم الواقعي توجهاً جديداً في الفكر التربوي وتحولاً جوهرياً في الممارسات التقليدية السائدة في قياس وتقويم تحصيل المتعلمين وأدائهم في المراحل المختلفة من العملية التعليمية – التعلمية.

ويعرف التقويم الواقعي بأنه التقويم الذي يتطلب من المتعلم بيان مهاراته ومعارفه وأدائه من خلال تكوين نتاج ذي دلالة، أو إنجاز مهمة حركية مستخدماً عمليات عقلية عليا وحل مشكلات وابتكارات، وهذا يتطلب تطبيقات ذات معنى يتعدى حدود النشاط الذي يقوم به المتعلم، كما يعرف التقويم الواقعي بأنه عملية مستمرة تتضمن الطالب والمعلم في صنع القرارات والأحكام حول تقدم الطالب، باستخدام استراتيجيات غير تقليدية.

والتقويم الواقعي نوع من التقويم، يهتم بشكل كبير بأداء الطالب، ويركز على ما يستطيع القيام به، وفي هذه الحالة يكون الطالب مسئولاً عن الأعمال التي يقوم بها، ويتطلب التقويم الواقعي التنويع في الاستراتيجيات والأدوات التي

يجب توظيفها لقياس الأداء الحقيقي للطالب، والحكم على مستواه الحقيقي، في ضوء نتائج القياس.

فالتقويم الواقعي هو عبارة عن سلسلة متصلة من الأساليب والصيغ التي تتراوح بين استجابات مفتوحة يكتبها المتعلم وتوضيحات شاملة وتجميع للأعمال المتكاملة للمتعلم، ويتميز التقويم الواقعي عن التقويم التقليدي من حيث استناد التقويم الواقعي إلى عينات مختلفة من أداء الطالب عبر زمن محدد، ويهتم بفحص أنماط عدة لأعمال الطالب المختلفة، أما التقويم التقليدي فيعتمد على الدرجة أو العلامة الكلية للطالب في الاختبارات التقليدية المألوفة التي تطبق في نهاية مدة دراسية معينة.

ويشتمل التقويم الواقعي على عدة أساليب وصيغ وأشكال للمهام الشائعة الاستخدام في تقويم تحصيل ونتاجات وأعمال الطلبة، مثل: الخرائط المفاهيمية، المهام المفتوحة، الألعاب، ملاحظات المعلم، المقابلات، المحادثة، الصحائف الذاتية، وملف أعمال الطالب (البورتفوليو).

ويقوم التقويم الواقعي على عدد من الأسس والمبادئ التي يجب مراعاتها عند تطبيقه (وزارة التربية والتعليم، 2003؛ العبداللات وآخرون، 2006؛ المقبل، 2008)، ومن أبرز هذه المبادئ:

1. التقويم الواقعي هو تقويم يهتم بجوهر عملية التعلم، ومدى امتلاك الطلبة للمهارات المنشودة بهدف مساعدتهم جميعاً على التعلم في ضوء محكات أداء مطلوبة.
2. العمليات العقلية ومهارات التقصي والاكتشاف يجب مراعاتها عند الطلبة، وذلك بإشغالهم بنشاطات تستدعي حل المشكلات وبلورة الأحكام واتخاذ قرارات تتناسب ومستوى نضجهم.
3. التقويم الواقعي يقتضي أن تكون المشكلات والمهام أو الأعمال المطروحة للدراسة والتقصي واقعية، وذات صلة بشؤون الحياة العملية التي يعيشها الطالب في حياته اليومية.
4. إنجازات الطلاب هي مادة التقويم الواقعي وليس حفظهم للمعلومات واسترجاعها، ويقتضي ذلك أن يكون التقويم الواقعي متعدد الوجوه والميادين، متنوعاً في أساليبه وأدواته.

5. مراعاة الفروق الفردية بين التلاميذ في قدراتهم وأنماط تعلمهم وخلفياتهم، وذلك من خلال توفير العديد من نشاطات التقويم التي يتم من خلالها تحديد الإنجاز الذي حققه كل طالب.
6. يتطلب التقويم الواقعي التعاون بين الطلاب، ولذلك فإنه يتبنى أسلوب التعلم في مجموعات متعاونة يُعين فيها الطالب القوي زملاءه الضعاف، بحيث يهيئ للجميع فرصة أفضل للتعلم، ويهيئ للمعلم فرصة تقييم أعمال الطلاب أو مساعدة الحالات الخاصة بينهم وفق الاحتياجات اللازمة لكل حالة.
7. التقويم الواقعي محكي المرجع، يقتضي تجنب المقارنات بين الطلاب والتي تعتمد أصلاً على معايير أداء الجماعة والتي لا مكان فيها للتقويم الواقعي.

استراتيجيات التقويم الواقعي

لقد وضعت إدارة المناهج والكتب المدرسية في الأردن دليلاً يحتوي على عدة استراتيجيات للتقويم (وزارة التربية والتعليم، 2005)، ومن هذه الاستراتيجيات:

1. استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء:

وتعني قيام المتعلم بتوضيح تعلمه من خلال توظيف مهاراته في مواقف حياتية حقيقية، أو مواقف تحاكي المواقف الحقيقية، أو قيامه بعروض عملية يظهر من خلالها مدى إتقانه لما اكتسب من مهارات في ضوء النتاجات التعليمية المراد إنجازها.

وتعتبر اختبارات الأداء دليلاً على إنجاز الطالب، حيث يغطي التقويم المعتمد على الأداء مجالاً واسعاً من الأغراض، ويقود إلى تحسينات جوهرية في العملية التعليمية التعلمية من خلال إتاحة الفرصة للطالب القيام بالتجارب والأنشطة واستخدام الأدوات (أبو زينة، 1998).

وتندرج تحت هذه الاستراتيجية فعاليات، وهي:

أ. **التقديم (Presentation)** : وهو عرض مخطط له ومنظم يقوم به المتعلم لإظهار مدى امتلاكه لمهارات محددة.

مثال: تكليف الطالب بشرح موضوع حول أهمية الهندسة في الحياة، مدعماً تقديمه بالصور والرسومات والشرائح.

ب. **العرض التوضيحي (Demonstration)** : وهو عرض شفوي أو عملي يقوم به المتعلم لتوضيح مفهوم أو فكرة لإظهار مدى قدرته على إعادة العرض بطريقة صحيحة.

مثال: قيام الطالب بتوضيح عملية قياس طول غرفة باستخدام وحدة المتر، من خلال تجربة عملية أو ربطها بالواقع.

ج. **الأداء العملي (Performance)** : وهو مجموعة من الإجراءات التي تتخذ لإظهار المعرفة والمهارات والاتجاهات من خلال أداء المتعلم لمهمات محددة ينفذها عملياً.

مثال: تصميم وإنتاج نموذج يبين العلاقات المكانية في مادة الرياضيات، أو تصميم برنامج محوسب في الموضوع نفسه.

د. **الحديث (Speech)** : وهو أن يتحدث المتعلم عن موضوع معين خلال فترة محددة وقصيرة.

مثال: تكليف الطلبة بوصف رحلة تم القيام بها، من حيث الزمان والمكان والأحداث التي رافقت الرحلة.

هـ. **المعرض (Exhibition)** : وهو عرض المتعلمين لإنتاجهم الفكري والعملي في مكان ما ووقت متفق عليه لإظهار مدى قدرتهم على توظيف مهاراتهم في مجال معين.

مثال: عرض المتعلم لنماذج أو مجسمات أو أعمال يدوية تم إعدادها في وحدة المجسمات في مادة الرياضيات.

و. **المحاكاة / لعب الدور (Simulation / Role-playing)** : وفيها ينفذ المتعلم حواراً أو نقاشاً بكل ما يرافقه من حركات وإيماءات يتطلبها الدور في موقف يشبه موقفاً حياتياً حقيقياً لإظهار مهاراته المعرفية الأدائية ومدى قدرته على صنع القرارات وحل المشكلات.

مثال: عند تدريس موضوع طرح الأعداد في مادة الرياضيات، يمكن أن يقوم المعلم بإعداد مجموعة من الأدوات والمواد، ويكتب السعر على كل منها، ثم يكلف بعض الطلبة بتمثيل دور البائع والمشتري، بحيث يتم تطبيق مهارة الطرح.

ز. المناقشة / المناظرة (Debate) : وهي لقاء بين فريقين من المتعلمين يتم فيه طرح قضية وإجراء مناقشة حولها، حيث يتبنى كل طرف وجهة نظره ويدافع عنها، وهذه المهارة توضح قدرة المتعلم على الإقناع والتواصل والاستماع الفعال.

مثال: يقوم المعلم بطرح قضية استخدام الآلة الحاسبة في غرفة الصف، ويفتح المجال للنقاش، بحيث يبدي كل طالب رأيه ويدافع عنه، من خلال محاولة إقناع المعلم والطلبة الآخرين بوجهة نظره.

2. استراتيجية التقويم بالورقة والقلم:

وتعد إستراتيجية التقويم القائمة على القلم والورقة المتمثلة في الاختبارات بأنواعها المختلفة، من الاستراتيجيات الهامة التي تقيس قدرات ومهارات المتعلم في مجالات معينة (مجالات المعرفة والفهم ،والمجالات العقلية العليا)، وتشكل جزءاً هاماً من برنامج التقويم في المدرسة.

وتعد أكثر استراتيجيات التقويم انتشاراً وشيوعاً، لسهولة تطبيقها وإدارتها من قبل المعلم، حيث يجد المعلم أنه من السهل عليه أن يكلف الطلبة بنشاط كتابي، ثم يتابع مدى تنفيذه، بينما يجد أن استخدام استراتيجية التقويم المعتمد على الأداء يتطلب إعداداً مختلفاً، وجهداً كبيراً، كما يتطلب قدرة إضافية على إدارة الموقف التعليمي.

3. استراتيجية الملاحظة:

وهي عملية يتوجه فيها المعلم أو الملاحظ بحواسه المختلفة نحو المتعلم، بهدف مراقبته في موقف نشط، وذلك من أجل الحصول على معلومات تفيد في الحكم عليه وفي تقويم مهاراته وقيمه وسلوكه وطرق تفكيره، مثل ملاحظة الطالب وهو يقوم برسم مستطيل علم طوله وعرضه باستخدام الأدوات الهندسية.

4. استراتيجية التقويم بالتواصل:

وهي جمع المعلومات من خلال فعاليات التواصل عن مدى التقدم الذي حققه المتعلم، وكذلك معرفة طبيعة تفكيره وأسلوبه في حل المشكلات .

وتندرج تحت هذه الاستراتيجية فعاليات، منها:

أ. **المقابلة (Interview)**: وهي لقاء محدد مسبقاً بين المتعلم والمعلم، يحصل فيه المعلم على معلومات تتعلق بأفكار المتعلم من خلال أسئلة معدة مسبقاً يطرحها المعلم.

ب. **الأسئلة والأجوبة (Questions / Answers)**: وهي أسئلة مباشرة من المعلم غير معدة مسبقاً ويجيب عليها المتعلم لمعرفة مدى تقدمه وجمع معلومات عن طبيعة تفكيره.

ج. **المؤتمر (Conference)**: وهو لقاء مبرمج يعقد بين المعلم والمتعلم، لتقويم مدى تقدم الطالب في مشروع معين إلى تاريخ معين، من خلال النقاش، وتحديد الخطوات اللاحقة واللازمة لتحسين تعلمه.

5. استراتيجية مراجعة الذات.

وتعني :

أ. تحويل الخبرة السابقة إلى تعلم بتقييم ما تعلمه وتحديد ما سيتم تعلمه لاحقاً.

ب. التمعن الجاد في الآراء والمعتقدات والمعارف، من حيث أسسها، ومستنداتها، وكذلك نواتجها، في محاولة واعية لتشكيل منظومة معتقدات على أسس من العقلانية والأدلة.

ج. التفكير الجاد بمغزى المعرفة من خلال الرجوع إلى ما وراء المعرفة، فالتعلم عملية اشتقاق مغزى من الأحداث السابقة والحالية للاستفادة منها كدليل في السلوك المستقبلي، وهذا التعريف ينوه بأن مراجعة الذات متكاملة مع المتعلم حين يعرف التعلم بأنه استخلاص العبر من الخبرات السابقة بهدف التحكم وفهم الخبرات اللاحقة.

أدوات التقويم الواقعي

لقد وضعت إدارة المناهج والكتب المدرسية في الأردن دليلاً يحتوي على عدة أدوات للتقويم (وزارة التربية والتعليم، 2005)، ومن هذه الأدوات:

1. **قوائم الرصد/ الشطب:**

وهي الأفعال/ السلوكات التي يرصدها المعلم أو المتعلم أثناء تنفيذ مهمة تعليمية يرصدها المعلم أو المتعلم، ويستجاب على فقراتها باختيار إحدى الكلمتين في الأزواج الآتية: (صح/ خطأ)، (نعم/ لا)، (موافق/ غير موافق) ..... الخ.

الرقم	الفقرة	التقدير	
		نعم	لا
1	تقبل زملاءه في المجموعة نفسها		
2	قام بالمهام الموكلة إليه		
3	ساعد زملاءه في المجموعة نفسها عند الحاجة		
4	شارك في المناقشة		
5	عبر عن رأيه بوضوح		
6	بادر إلى تحمل أعباء المهام الطارئة		

2. **سلم التقدير:**

وهو أداة تُظهر فيما إذا كانت مهارات التعلم متدنية أو مرتفعة، حيث تخضع كل فقرة لتدريج من عدة فئات أو مستويات، بحيث يمثل أحد طرفي التدريج انعدام الصفة التي نقدرها أو ضآلتها، في حين يمثل الطرف الثاني تمامها أو اكتمالها، أما ما بين الدرجتين فهو يمثل درجات متفاوتة من وجود تلك الصفة، وقد تكون الدرجات أرقاماً وحينها يسمى سلم تقدير عددي.

3. **سلم التقدير اللفظي:**

وهو عبارة عن سلسلة من الصفات المختصرة التي تبين أداء المتعلم في مستويات مختلفة، وهو يشبه سلم التقدير، لكنه أكثر تفصيلاً منه، حيث يتم اختيار وصف دقيق لمستوى الطالب في أدائه.

4. **سجل وصف سير التعلم:**

وهو سجل منظم يكتب فيه المتعلم عبر الوقت عبارات حول أشياء قرأها أو شاهدها أو مر بها في حياته الخاصة حيث يسمح له بالتعبير بحرية عن آرائه الخاصة واستجاباته حول ما تعلمه.

5. السجل القصصي:

وهو عبارة عن وصف قصير من المعلم ليسجل ما يفعله المتعلم والحالة التي تمت عندها الملاحظة، (كأن يسجل كيف يعمل الطالب خلال مجموعة).

التقويم بالبورتفوليو

إذا أردنا الحديث عن البورتفوليو الخاص بالطلبة، فإننا يمكن أن نصفه بأنه عبارة عن حقيبة إنجازات ومختارات الطالب، يقوم الطالب بأربع عمليات متتابعة بتوجيه من المعلم، والعمليات الأربع هي:

1. (Collection): تجميع أفكار وهوايات وأعمال الطالب.
2. (Selection): الاتفاق مع المعلم على اختيار ما يمكن وضعه في البورتفوليو.
3. (Reflection): كتابة ما تبادر إلى ذهن الطالب وما انعكس عليه من أفكار حينما قام بإضافة المدخلات إلى البورتفوليو.
4. (Presentation): تقديم وعرض ما تم إنجازه أمام الآخرين من الطلبة والمهتمين.

وهذا كله يهدف إلى إشراك الطالب في عملية الاختيار والتقييم ومن ثم التعلم، وبالتالي يتم الربط بين أهداف المنهاج، وبين مهارات الحياة اليومية، وذاتية الطالب، وهذا ما يعرف بالتقييم الأصيل.

ويعد ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) إحدى الصيغ التي تستخدم بكثرة في المؤسسات التعليمية في الآونة الأخيرة، وذلك لأنها تناسب أغراض التقويم البديل من حيث تركيزها على عمليات تعلم يمكن تنميتها داخل المدرسة وخارجها، ومتابعة نمو الطالب عبر الزمن، وتحديد احتياجات تعلمه وتحصيله لمدى كبير من المعارف والمهارات، حيث يقوم الطالب بمراقبة ومتابعة أدائه بنفسه ويعطى الفرصة لتوظيف معرفته ومهاراته في القيام بالمهمات والمشروعات الفردية والجماعية.

وقد عرف آرتر وسباندل (Arter & Spandel, 1992) ملف الأعمال (Portfolio) بأنه " تجميع مركز وهادف لأعمال الطالب يبين جهوده وتقدمه

وتحصيله في مجال أو مجالات دراسية معينة، ويجب أن تشتمل هذه الأعمال على مشاركة الطالب في انتقاء محتوى الملف، وكذلك الإرشادات في هذا الانتقاء، ومحكات الحكم على نوعية الأعمال، وأدلة على تأملات الطالب الذاتية على هذه الأعمال".

كما عرف عبيد (2004) ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) بأنه عبارة عن صورة عامة مجمعة عن إنجازات المتعلم، والتي تبين مجهوداته وتحصيله وما يعكس طرق تفكيره، ويتضمن هذا الملف أنواعاً مختلفة من التقييم، والتي تكون قد استخدمت فيها أدوات قياس متعددة ومتنوعة بعضها شفوية وبعضها تحريرية، بعضها رسمية وبعضها حرة.

من التعريفين السابقين لملف أعمال الطالب (البورتفوليو) يتضح أن محتوياته تعكس جهد الطالب وتقدمه نحو تحقيق الأهداف، كما أن الطالب هو الذي يختار محتويات الملف وفقاً لخطوط عريضة يقترحها المعلم بالمشاركة مع الطالب، كما أن الحكم على كل عينة من محتويات الملف يجب أن تكون محكاته محددة مسبقاً بالمشاركة مع الطالب.

ويختلف ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) عن حافظة أعمال الطالب من حيث أن ملف الطالب جهد منظم تعاوني بين المعلم والطالب، يتم بناؤه بالتركيز على جمع وتنظيم الأدلة التي تخبر الطالب ماذا يتوقع أن يتعلم وكيف سيتم تقييمه، أما حافظة أعمال الطالب فهي تجميع لأعمال عشوائية، يتم انتقاؤها بواسطة المعلم، ولا يشارك الطالب في انتقاء محتويات تلك الحافظة أو تحديد محكات الحكم عليها.

كما يختلف تقويم ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) عن طرق التقويم التقليدية في أن ملف الطالب يمثل تفاعلاً بين التعليم والتقويم، حيث يكون العمل المنتج جزءاً من برنامج تعليمي منظم يحتوي على أنماط مختلفة من الأدلة التي تعطي معرفة أكبر حول أنماط تعلم الطالب المختلفة، كما تعطي صورة أكثر اكتمالاً لقدرات الطلبة وإمكاناتهم، بينما تركز طرق التقويم التقليدية على تقويم

الطلبة في نهاية العملية التعليمية من خلال تعريضهم لموقف تقييمي موحد في زمن واحد.

ويعتبر ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) تجميعاً مدروساً لاختيارات المعلم والطالب لأعمال الطالب، تعكس تطور ونجاح الطالب خلال فترة من الزمن، ويوفر للمعلم معلومات حول التطور والعمليات الفكرية والتحصيل والاحتياجات للطالب، وييسر التواصل بين الطالب والمعلم وأحياناً أولياء الأمور.

وقد أوصى لامبدين وولكر (Lambdin & Walker, 1994) أن يتضمن ملف أعمال الطالب في الرياضيات عينات كتابية تتضمن: الرياضيات، والاستقصاءات الرياضية، والتطبيقات وحل المسألة، والنشاطات التكاملية مع حقول المعرفة الأخرى، والمشاريع الجماعية والفردية، كما اقترح فيرجسون (Ferguson , 1992) أن يشتمل ملف الطالب عينات تتضمن التصنيفات الثلاثة التالية: حل المسألة، والكتابة التأملية، وعينات من اختيارات المعلم.

والتقويم جزء مهم لأي برنامج رياضي ناجح، وملف أعمال الطالب عنصر ذو معنى في هذا التقويم، وذلك لأن استخدام ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) يوفر صورة أكثر واقعية للتحصيل والتطور المعرفي لكل طالب لوحده، من خلال إظهار النمو والتطور خلال زمن محدد، وتضمين الطلبة في تقييم نموهم، أما التقويم التقليدي فإنه غالباً ما يظهر ما يعجز عنه الطلبة وما لا يعرفونه أكثر من إظهار ما يعرفونه، كما أن علامات الطلبة على الاختبارات السائدة في التقويم التقليدي لا تمثل التحصيل والمعرفة، لأنها غالباً ما تؤكد على المهارات فقط، بينما يعمل استخدام ملف أعمال الطالب على إعادة توجيه تعلم الطالب في الرياضيات، مثلاً من الحسابات وتطبيقاتها إلى حل المسألة والتبرير، وهذه المهارات يجب أن تكون متضمنة في جميع مناهج الرياضيات لجميع الصفوف، كما أن استخدام ملف أعمال الطالب يضع مسؤولية على المتعلم من خلال تقييمه لعمله ذاتياً، وهي مهارة فعالة يمكن أن يكتسبها الطالب من خلال هذا النمط من التقويم.

لذا فإن استخدام الاختبارات ونظام العلامات المتبع في التقويم التقليدي لن يعطي إثباتاً أو دليلاً على وصول الطلبة للأهداف، فالمهارات تبقى مهمة لكن في إطار استخدام ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) تصبح تلك المهارات جزءاً متكاملاً مع بقية النشاطات المهارية الأخرى التي تشكل بؤرة المنهاج.

وقد صنف سميث وتيليما (Smith & Tillema , 2001) ملفات أعمال الطالب (البورتفوليو) إلى أربعة أصناف، تمثل بعدين هما: الغرض من ملف الطالب، وطريقة استخدام ملف الطالب. وهذه الأصناف الأربعة هي:

1. **الملف التجميعي** (Dossier Portfolio): وهو تسجيل لأعمال أو تحصيل الطالب لأغراض الاختيار أو الترقية المطلوبة للدخول في مهنة أو برنامج، وهذا النوع من الملفات لا يحتاج إلى تغذية راجعة.
2. **ملف الطالب التدريبي** (Training Portfolio): وهو مجموعة جهود مطلوبة تجمع خلال عملية التعلم أو البرنامج المنهاجي، تلقي الضوء على محور المعرفة والمهارات التي اكتسبها الطالب، وتعتبر عينة ممثلة لعمل الطالب خلال المدة الزمنية المحددة.
3. **ملف الطالب التأملي** (Reflective Portfolio): وهو مجموعة من أعمال الطالب الهادفة والشخصية، التي تعطي االدليل على التقدم والنمو من خلال توليف تلك الأدلة لإظهار أفضل الممارسات المختارة، والتي تناسب محكات تتوافق مع التقدم الذاتي عبر الزمن.
4. **ملف الطالب التطوري الشخصي** (Personal Development Portfolio): وهو مجموعة من أعمال الطالب، تعمل على تقويم شخصي للنمو المهني عبر عملية طويلة الأمد، وتمثل تلك المجموعة فرصة لمناقشة وإعطاء قيمة لنشاطات الفرد.

كما صنف ستيجنز (Stiggins, 2001) ملفات أعمال الطالب (البورتفوليو) إلى خمس صيغ، هي:

1. **الصيغة المثالية** (Ideal Folio): وتشمل أعمال الطالب المتنوعة وتحليلها وتقييمها، وتهدف إلى مساعدة الطالب في القدرة على تقييم تقدمه.

2. **صيغة تتعلق بالعمليات** (Process Folio): وتشمل أمثلة للعمليات النمائية المرتبطة بتعلم الطالب والأدلة المتعلقة بتعلم الطالب لمادة معينة.
3. **صيغة العرض** (Showcase Folio): وتشمل عينات من الأعمال الكاملة للطالب خلال مدة زمنية، بحيث يختار الطالب تلك الأعمال كأفضل إنجازات له ويعرضها بنفسه.
4. **صيغة توثيق التقدم** (Progress Documentation Folio): وتشمل عينات من أعمال الطالب التي توضح تقدمه ونموه خلال مدة دراسية معينة، وهذه الصيغة تفيد في التقويم البنائي من خلال التقويم المنظم والمستمر كماً وكيفاً.
5. **صيغة التقويم** (Evaluation Folio): وتشمل عينات من أعمال الطلبة، يختارها المعلم وفق محكات محددة مسبقاً بهدف التقويم الختامي، وتكون محتوياته مقننة.

امثلة لحقائب الإنجاز (البورتفوليو)

مثال (1):

نموذج محتوى حقائب الإنجاز (البورتفوليو) للطلبة ذوي صعوبات التعلم

المرجع: (أبا حسين، 2007)

المكونات الأساسية التي يجب أن يشتمل عليها ملفات الأعمال (البورتفوليو)، الخاص بالأطفال ذوي صعوبات التعلم

1. **عينات من كتابات التلميذ Writing samples:**

فقد استخدمت ملفات الأعمال بدرجة اكبر في مجالات المهارات اللغوية، وبخاصة الكتابة، وذلك لأهمية هذه المهارات في التواصل، والتعبير اللفظي، ويمكن أيضا تضمين مسودات كتاباته السابقة لكي يتعرف تقدمه بمرور الوقت.

2. **قوائم المصادر التي اطّلع عليها التلميذ والمواد التي استخدمها:**

REFERENCE LISTS & MATERIALS

فعادة يحتاج التلميذ إلى الاطلاع في المكتبة على مصادر متنوعة لتنمية مهارات التعلم الذاتي لديه، وإثراء حصيلته من المعارف، وقدرته على التحليل

والتقويم في مختلف المجالات الدراسية. وللتحقق من تنوع المصادر والمواد التي استخدمها التلميذ، وملائمة موضوعاتها، فإنه من المناسب أن يتضمن ملف أعماله قائمة بهذه المصادر والمواد، مثل: الموسوعات، والقواميس، والكتب، والصحف، والدوريات، والشفافيات، والبرامج المحوسبة، وغير ذلك. كما يمكن أن يكتب التلميذ تعليقاً موجزاً عن كل من المصادر التي اطلع عليها.

3. صحائف التأمل الذاتي SELF-REFLECTION JOURNALS:

يعد انعكاس التلميذ أو تأمله لأعماله وتقدمه من المدخلات المهمة في ملفات الأعمال، ويمكن أن يوضح التلميذ ذلك في صحيفة حوارية ذاتية DIALOUGE JOURNAL، وذلك بتدوين أفكاره وتأملاته في جزء من الصفحة، ويترك الجزء الآخر لكي يعلق فيه المعلم على هذه الأفكار.

ويمكن أن يقدم المعلم قائمة من الأسئلة لكي يجيب عليها التلميذ في صحيفته مثل:

- ما الذي تعلمته من موضوع قمت بدراسته اليوم في المدرسة؟
- ما المساعدة التي احتاجها في هذا الموضوع؟
- ما الذي استطيع ان أفعله لكي أتعلم هذا الموضوع؟

4. أوراق عمل WORK SHEETS:

وهذه الأوراق تساعد الطلبة في ممارسة كثير من المهارات الضرورية مثل: استخدام الحقائق، والقوانين، والمعادلات الرياضية، وتعرف الكلمات والمعاني، والتدرب على الرسوم في العلوم والاجتماعيات، وغير ذلك. كما يمكن أن تشتمل أوراق العمل على أنشطة حل مشكلات أكثر تعقيداً يقوم التلميذ بالتدرب عليها منفرداً أو مع أقرانه، لذلك فإن هذه الأوراق تعد مدخلاً مناسباً في ملف الأعمال.

5. مشروعات PROJECTS:

فهناك أنواع متعددة من المشروعات الفردية والجماعية التي يمكن أن تتضمنها ملفات الأعمال، مثل: كتابات التلميذ، ومقالاته، والتقارير البحثية،

وتقارير حول الزيارات أو الرحلات الميدانية التي قام بها مع أقرانه، والتجارب التي أجراها، والبيانات التي جمعها، والعروض الشفوية، وصحائف الحائط، ومراجعات الكتب التي قرأها، وغير ذلك.

6. حلول مسائل رياضية متنوعة MATHEMATICS PROBLEMS:

وهذه تتضمن حلول التلميذ لمسائل رياضية بسيطة أو معقدة، ومحاولاته التي توضح طريقة تفكيره أثناء الحل. وهذه المحاولات يمكن أن يناقشها مع المعلم، ويدون الملاحظات أثناء المناقشة، أو يسجلها باستخدام الأجهزة السمعية والبصرية.

7. تقارير الطلبة STUDENTS REPORTS:

فكتابة هذه التقارير تتطلب جهداً ملحوظاً وتوظيف مهارات متعددة من جانب التلميذ. ويمكن أن تتضمن هذه التقارير ملخصات بحوث أو كتب، أو وقائع مؤتمرات، أو غير ذلك.

8. تقارير عن تجارب مختبريه EXPERIMENTS:

فالجوانب العملية للمواد العلمية تعد أمراً ضرورياً لدراسة الفيزياء، والكيمياء، والتاريخ الطبيعي، والجيولوجيا، وغيرها. وهذا يتطلب أن يقوم الطلبة بإجراء تجارب مختبريه لتوضيح المفاهيم والمبادئ والقوانين التي تزخر بها هذه المواد، لذلك فإن ملفات الأعمال يمكن أن تشتمل على تقارير عن التجارب التي يقوم بها الطلبة، وفهمهم للمفاهيم التي تستند إليها هذه التجارب.

9. تقديرات وتقارير حول مشاهدات RATINGS AND OBSERVATIONS REPORTS:

فبعض النواتج التعليمية تتطلب مشاهدات مباشرة يقوم بها الطلبة فإن تضمين تقارير حول المشاهدات والتقديرات في هذه المجالات وغيرها يمكن أن يوضح قدرة التلميذ أو مهارته في التخطيط، والبحث، والإلقاء الشفوي، وغير ذلك.

10. أنشطة جماعية GROUPE ACTIVITIES:

فالمهارات والتفاعلات الاجتماعية، والتعلم التعاوني، أصبحت من الأمور التي يجب أن تعمل المدارس على تنميتها لدي الطلبة من خلال الأنشطة الجماعية

التي تتطلب المشاركة، وتوزيع المسئوليات والأدوار، والتعاون، وتوحيد الأهداف، وغير ذلك. فإن تسجيل هذه الأنشطة، وتضمينها في ملف الأعمال يمكن أن يوضح إسهام كل تلميذ في إطار الجماعة.

11. تقارير عن مقابلات INTERVIEWS REPORTS:

فالمقابلات بين المعلم والتلميذ تساعد في زيادة وعي التلميذ بتعلمه وتقويمه لأدائه. كما تساعد المقابلات التي يقوم بها التلميذ مع أقرانه، أو مع أفراد معلمة أخرى، أو أعضاء المجتمع المحلي، في التعرف على الممارسات والآراء ووجهات النظر المختلفة فيما يتعلق بموضوع أو مجال دراسي معين. وبالطبع تختلف أنواع المقابلات باختلاف الغرض منها، والأهداف التعليمية التي يمكن أن تحققها.

12. الصور الضوئية PHOTOGRAPHS:

فهناك بعض الأعمال التي يصعب تدوينها كتابة، لذلك يمكن استخدام التصوير الضوئي في تقديم أدلة تتعلق بهذه الأعمال ونوعيتها. وهذه الصور تناسب بدرجة كبيرة النتاجات المبتكرة التي يكونها التلميذ، بحيث يمكن تقييم جودتها استناداً إلى العناصر التي ينبغي توافرها في النتاج، وكيفية تنظيم هذه العناصر، وعلاقة كل منها بالآخر.

13. مواد سمعية وبصرية AUDIO-VISUAL MATERIALS:

فكثير من الأنشطة التي يقوم بها الطلبة يمكن تسجيلها باستخدام أجهزة سمعية وبصرية، مثل: الخطابة، والعزف الموسيقي، والتمثيل، والعمل الجماعي، والمقابلات، وغير ذلك من الأنشطة التي يمكن تضمينها في ملف أعمال التلميذ.

14. درجات الاختبارات التحصيلية ACHIEVEMENT TEST SCORES:

فملف أعمال التلميذ يتضمن عادة الدرجات التي حصل عليها في الاختبارات التحصيلية المقننة، أو الاختبارات الصفية، وبخاصة إذا كان الغرض من ملف الأعمال مراقبة تقدم التلميذ. وهذه الدرجات تقدم معلومات عن أداء التلميذ إضافة إلى المعلومات التي يتم الحصول عليها من أساليب التقويم البديل الأخرى.

مثال (2):

نموذج محتوى حقائب الإنجاز للطلبة في الرياضيات المرجع: (العبسي، 2009)

يتكون ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) من ثمانية أعمال ممكنة، بحيث يختار الطالب أفضل خمس أعمال من الأعمال الثمانية التالية:

أ. أعمال كتابية: وتشمل الملخصات والتقارير والمقالات حول موضوعات يقوم الطالب بوصفها.

ب. قوائم المراجع والمصادر: وتشمل القواميس والكتب والصحف والدوريات والموسوعات والبرامج المحوسبة.

ج. صحائف التأمل الذاتي: وتشمل تدوين الطالب لأفكاره وتأملاته الذاتية والإجابة عن أسئلة مثل: ما الذي تعلمته من الموضوع؟ ما المساعدة التي أحتاجها لتعلم الموضوع؟ ماذا أستطيع أن أفعله لأتعلم هذا الموضوع؟

د. المشاريع: وتشمل كتابة تقرير حول رحلة، عمل تجربة، إنتاج صحيفة حائط.

ه. المسائل الرياضية: وتشمل حل المسائل الرياضية المتنوعة ذات الصلة بالموضوعات الرياضية التي يتم تعلمها.

و. تقارير لمقابلات: وتشمل مقابلات المعلم مع الطالب ومقابلات الطالب مع أقرانه حول الرياضيات وأهميتها والفائدة من دراسة الرياضيات في الحياة العملية.

ز. الوسائل التعليمية: وتشمل نتاجات الطلبة من الوسائل التعليمية ذات الصلة بالموضوعات التي يتم تعلمها، مع توضيح كيفية عمل الوسيلة، والفائدة منها في تيسير عملية التعلم.

ح. الاختبار التحصيلي: ويشمل اختبار نهاية الوحدة الذي يتعرض له الطالب بعد الانتهاء من تدريس الوحدة.

وقد تم التوضيح للطلبة حول آلية اختيارهم للأعمال الممكن أن يحتويها ملف الطالب كالتالي:

- يختار الطالب واحداً من المحتويات التالية: صحائف التأمل الذاتي، المشاريع.
- يختار الطالب واحداً من المحتويات التالية: تقارير لمقابلات، الوسائل التعليمية.
- يختار الطالب ثلاث محتويات أخرى من ضمن: الأعمال الكتابية، قوائم المراجع والمصادر، المسائل الرياضية، الاختبار التحصيلي.

وبالتالي يحتوي ملف أعمال الطالب بصورته النهائية على خمسة أعمال يختارها الطالب لتمثل أفضل إنجاز له من وجهة نظره.

مراجع الفصل السابع

1. أبا حسين، وداد (2007). **استخدام ملفات الأعمال (البورتفوليو) كأداة بديلة لتقييم التلاميذ ذوي صعوبات التعلم**. مادة حلقة نقاش في المناهج، كلية التربية، جامعة الملك سعود، السعودية. مأخوذ من الموقع الإلكتروني: http://www.faculty.ksu.edu.sa/18472/DocLib2
2. أبو زينة، فريد (1998). **أساسيات القياس والتقويم في التربية**. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت، ط (2).
3. أبو زينة، فريد (2003). **مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها**. مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع، الكويت، ط (2).
4. جرجانوس، سوزان (2007). **تدريس الرياضيات للطلبة ذوي مشكلات التعلم**. ترجمة رمضان مسعد بدوي، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان.
5. الحكمي، علي (1428هـ). **التقويم التربوي وضمان الجودة في التعليم**. ورقة مقدمة للقاء السنوي الرابع عشر للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية.
6. العبد اللات، سعاد وآخرون (2006). **استراتيجيات تدريس المناهج الجديدة المبنية على اقتصاد المعرفة وطرائق تقويمها**. وزارة التربية والتعليم، عمان، الأردن.
7. العبسي، محمد (2009). أثر استخدام ملف أعمال الطالب (البورتفوليو) في تحصيل طلبة الصف السابع في مادة الرياضيات. **المجلة التربوية/ جامعة الكويت**، 23 (90)، 221-247.
8. عبيد، وليم (2004). **تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير**. ط (1)، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

9. العسالي، علياء (2005). **القياس والتقويم التربـوي**. منتـدى آفـاق تربويـة. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

http://www.tarbya.net/SpSections/ArticleDetailes.aspx?ArtId=142&SecId=12

10. عسيري، علـي (2001). **مـستقبل وتحـديات التقـويم التربـوي في القـرن الحـادي والعـشرين**. تقريـر عـن مـؤتمر المنظمـة العالميـة للقيـاس والتقـويم التربوي، البرازيل. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

http:// www.u.edu.sa/majalat/humanities/vol14/f28.html

11. العمري، عطية (2005). **التعامل مـع الطلبـة الموهـوبين**. منتـدى الملتقـى التربوي. مأخوذ من الموقع الإلكتروني:

http://www.multka.net/vb/showthread.php?t=1778

12. الكيلاني، عبـد الله زيـد وعـدس، عبـد الـرحمن والتقـي، أحمـد (1993). **القياس والتقـويم في الـتعلم والتعلـيم**. جامعـة القـدس المفتوحـة، عمـان، الأردن، ط1.

13. المقبل، عبدالله (2008). **استراتيجيات التقويم التربوي الحديثة**. مأخوذ من الموقع الالكتروني:

http://www.almekbel.net/main/modules.php?name=News&file=article&sid=72&mode=thread&order=0&thold=0

14. وزارة التربية والتعلـيم (2003). **الإطـار العـام للمنـاهج والتقـويم**. إدارة المناهج والكتب المدرسية، عمان، الأردن.

15. وزارة التربية والتعليم (2005) . **الإطار العام والنتاجات العامة والخاصـة لمرحلتي التعليم الأساسي والثانوي في الرياضيات** . ط (1)، عمان .

16. Arter, J. & Spandel, V. (1992). Using Portfolio of Student Work in Instruction and Assessment. **Educational Measurement: Issues and Practice,** 11(1), 36 – 44.
17. Baron, J. & Wolf, D. (1996). **Performance – Based Student Assessment: Challenges and Possibilities.** The National Society for the Study of Education, U. S. A.
18. Bush, W. & Greer, A. (1999). **Mathematics Assessment: A Practical Handbook for Grades 9 – 12.** Va.: National Council of Teachers of Mathematics.

19. Denny, R. & Williamson, J. (1999) .**Professional Development Handbook The Stem Project**, Mcdougal Littell Inc.
20. Ferguson, S. (1992). Zeroing in on Math Abilities. **Learning,** 21(3) 38- 41.
21. Lambdin, D. & Walker, V. (1994). Planning for Classroom Portfolio Assessment. **Arithmetic Teacher,** 41(6), 318 – 324.
22. NCTM (1995). **Assessment Standards for School Mathematics.** The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
23. NCTM (2000) .**Principles And Standards of School Mathematics.** The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
24. Smith, K. & Tillema, H.(2001). long term influences of Portfolios on professional development. **Scandinavian Journal of Educational Research,** 45(2), 183 – 203.
25. Stiggins, R. (2001). **Student – Involved Classroom Assessment**. New Jersey: Upper Saddle River, 3rd Ed.
26. Sue, J., Nigel, P. & Kevin, P. (1999) .To What Extent Can National Curriculum Tests In Mathematics Inform And Guide Teaching? **International Journal of Mathematical Education In Science And Technology**, (30) 1, 1.
27. Trice, A. (2000). **A Handbook Of Classroom Assessment**. Addison Wesley Longman, Inc.

28. **مواقع إلكترونية:**

- http://www.4uarab.com/vb/archive/index.php/t-22182.html
- http://www.manaratalelm.ifrance.com/education/examen/tarbiya/tarbiya%201/4.DOC

الفصل الثامن

مظاهر التفكير الرياضي وتطبيقاته

- مفهوم التفكير
- التفكير الرياضي
- مظاهر التفكير الرياضي
  - الاستقراء
  - التعميم
  - الاستنتاج
  - التعبير بالرموز
  - التخمين
  - النمذجة
  - التفكير المنطقي الشكلي
  - البرهان الرياضي
- أحاجي وألغاز في الرياضيات

الفصل الثامن

مظاهر التفكير الرياضي وتطبيقاته

مفهوم التفكير

التفكير عبارة عن مفهوم معقد يتألف من ثلاثة عناصر تتمثل في العمليات المعرفية المعقدة وعلى رأسها حل المشكلات، والأقل تعقيداً كالفهم والتطبيق، بالإضافة إلى معرفة خاصة بمحتوى المادة أو الموضوع، مع توفر الاستعدادات والعوامل الشخصية المختلفة ولا سيما الاتجاهات والميول (سعادة، 2003).

وعرف باير (Bayer) التفكير بأنه عملية عقلية، يستطيع الفرد من خلالها عمل شيء ذي معنى ناتج عن الخبرة التي يمر بها، وعرفه أبو علام (2004) بأنه نوع من السلوك الذي يستخدم عمليات تمثيلية أو رمزية، كما عرفه كوستا وكاليك بأنه معالجة عقلية للمدخلات الحسية بهدف تشكيل الأفكار، من أجل إدراك المثيرات والحكم عليها (أبو جادو ونوفل، 2007)، ويرى جيرشون ولاري (Guershon & Larry, 2005) أن تعريف التفكير يستلزم الأخذ بعين الاعتبار الصعوبات والعقبات ذات العلاقة بالمعرفة النظرية والعملية المرتبطة بطريقة التفكير المحددة.

والتفكير هو عمليات عقلية ومهارات، يمكن أن تتطور لدى الفرد، حيث يرى بياجيه أن الفرد يكتسب أنماطاً جديدة من التفكير، من خلال مروره بالخبرات وتفاعله مع البيئة (Woolfolk,1999)؛ وهذا يعمل على تطوير تفكير الفرد من التفكير المحسوس إلى التفكير المجرد، ويؤكد دي بونو (De Bono, 2003) أن التفكير مهارة يمكن أن تتحسن وتتطور من خلال التدريب والتمرين على القيام بأداء الأفعال، بشكل فعال في ظروف معينة.

التفكير الرياضي

إن الرياضيات على علاقة وثيقة بمهارات التفكير، من حيث كونها تنطوي على تركيب الأفكار وتنظيم المعلومات وإعادة شرحها وترتيبها، كما يمكن النظر إلى الرياضيات

على أنها في ذاتها طريقة في التفكير. وتنطوي أهداف تدريس الرياضيات في مختلف دول العالم على تنمية مهارات التفكير المختلفة، حيث يهدف تدريس الرياضيات إلى تنمية القدرة على الكشف والابتكار، وتعويد الطالب على عملية التجريد والتعميم، وأن يمتلك الطالب اتجاهات إيجابية لمواجهة المشكلات، واختيار الحلول المناسبة.

ويتطلب الارتقاء بمهارات التفكير لدى التلاميذ العمل على وضع استراتيجية، تهدف إلى إكسابهم تلك المهارات، وذلك بدلاً من التركيز على تلقين التلاميذ للمعلومات والحقائق، وضرورة الاهتمام بالأسئلة التباعدية والمعرفية العليا، نظراً لما تتميز به هذه النوعية من الأسئلة من إتاحة حرية كبيرة أمام التلاميذ في البحث عن حلول لها، كما أنها تتيح مداخل عديدة للإجابة عليها، وتستثير هذه الأسئلة تفكيراً تباعدياً يبدأ من مشكلة تتيح بدائل حل متنوعة، وتؤدي إلى حلول مختلفة تثري التدريس والمنهج الدراسي.

وقد عرّف أبو زينة وعبابنة (2007) التفكير الرياضي بأنه عملية بحث عن معنى، في موقف أو خبرة ذات علاقة بسياق رياضي، حيث يتمثل الموقف في أعداد أو رموز أو أشكال أو مفاهيم رياضية.

التفكير الرياضي وحل المسألة:

إن التداخل واضح وكبير بين التفكير الرياضي وحل المسألة، فحل المسألة يتطلب تفكيراً رياضياً، كما أن التفكير الرياضي يتطلب مسألة للعمل بها؛ لذا يمكن التأكيد على ضرورة استخدام استراتيجيات التفكير الرياضي ضمن عملية حل المسألة، للوصول إلى الحل.

ويرى فان زويست وآخرون (Van Zoest, et.al, 1994) أن التفكير الرياضي يتطلب استراتيجيات محددة، توظف لحل مسائل بأنماط مختلفة، ومن استراتيجيات التفكير الرياضي: الحدس، والعمل بشكل نظامي، وتقديم المتغيرات، والتعميم، والبحث عن أمثلة محددة للتوضيح، وحل مسائل أسهل ذات علاقة، والعمل بطريقة عكسية، وتمثيل المعلومات من خلال الأشكال والجداول، وفحص واختبار الأفكار الرياضية.

ويعتبر تعريض الطلبة للمسائل أداة فعالة لتعليم التفكير الرياضي (Dunlap, 2001)، حيث يمكن تدعيم التفكير الرياضي باستخدام حل المسألة، من خلال عدة طرق، منها:

- تعديل وتطوير المسائل في الكتاب المدرسي: ويتم ذلك من خلال تغيير المسائل التي يمكن تعديلها لتصبح أكثر تحدياً، وتتطلب من الطلبة تطوير خوارزميات، وخلق رياضيات ديناميكية.
- استخدام أسئلة لها إجابات متعددة: إن الأسئلة التي لها إجابة واحدة محددة، وطريقة واحدة محددة، للوصول إلى الحل لا تدعم التفكير الرياضي، حيث يكون دور الطلبة محصوراً في تطبيق الخوارزمية التي يعرفونها.
- السماح للطلبة لاختيار مسائلهم: يجب إعطاء الطلبة الفرصة لاختيار المسائل التي يرغبون في حلها، دون تعريض جميع الطلبة لنفس الأسئلة ضمن نفس الوقت، وذلك لإعطائهم الفرصة لتطوير الحلول للمسائل الرياضية.

مظاهر التفكير الرياضي وتطبيقاته

تضمنت مناهج الرياضيات (التقليدي منها والحديث) ضمن قائمة الأهداف، فقرات تتناول جوانب معينة من التفكير الرياضي (شطناوي، 1982)، وقد أورد تقرير لجنة هارفارد للرياضيات، أن من ضمن أهداف البرنامج العام للتعليم في أمريكا: مساعدة الطلبة على التفكير الفعال، وتوصيل الأفكار، وإعطاء الأحكام المناسبة، ....

ويرى بتلر (Butler) أن برنامج الرياضيات يجب أن يعمل على إكساب الطلبة هذه الأهداف الأساسية للتعليم، من خلال إعداد الطلبة فيما يلي:

- عادات التفكير الفعال: مثل التفكير التحليلي، والتفكير الناقد، والتفكير القائم على المسلمات، بالإضافة إلى الاستدلال.
- توصيل الأفكار باستخدام الرموز والرسومات البيانية.
- تطوير القدرة على عمل الأحكام المناسبة من خلال التمييز بين القيم.
- تطوير القدرة على التميز بين البيانات المناسبة وغير المناسبة.
- تطوير الاستقلالية في التفكير.

ويتحدد التفكير الرياضي بعدة مظاهر (أبو زينة وعبابنة، 2007)، ومن هذه المظاهر: الاستقراء، والتعميم، والاستنتاج، والتعبير بالرموز، والتخمين (الحدس)، والنمذجة، والتفكير المنطقي، والبرهان الرياضي.

وفيما يلي تقديماً لكل مظهر من المظاهر الثمانية، مع بعض التطبيقات الرياضية على تلك المظاهر:

1. الاستقراء (Induction)

ويعني الوصول إلى نتيجة عامة اعتماداً على حالات خاصة، ومن الأمثلة الرياضية على الاستقراء: معرفة الحد الخامس في متسلسلة، عرفت حدودها الثلاثة الأولى.

ويتضمن الاستقراء عمليتين مترابطتين، هما التعميم والتجريد (شطناوي، 1982)، فإذا أدرك شخص بعض الخصائص العامة لمجموعة من الأشياء، فقد توصل إلى تجريد، أما إذا تنبأ بأن علاقة متوفرة في عينة خاصة ستكون صحيحة في عينة أوسع، فيكون قد توصل إلى تعميم.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التفكير الاستقرائي:

تدريب (1) على الاستقراء:

العدد الناقص في السلسلة التالية:

82 ، 88 ، 94 ، .... ، 106 ، 112 هو :

أ. 102 ب. 100 ج. 98 د. 96

تدريب (2) على الاستقراء:

الشكل الناقص في السلسلة التالية:

□ ، △ ، ◯ ، △ ، □ ...... ◯ ، △

أ. □ ب. ◯ ج. △

تدريب (3) على الاستقراء:

العدد السادس في السلسلة التالية:

$\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{3}$ ، $\frac{1}{4}$ ، .... ، .... ، .... ، هو:

أ. $\frac{1}{5}$ ب. $\frac{1}{6}$ ج. $\frac{1}{7}$

2. التعميم (Generalization)

ويعني صياغة عبارة اعتماداً على أمثلة وحالات خاصة، ومن الأمثلة على التعميم: الوصول إلى أن جمع الأعداد يحقق الخاصية التبديلية، اعتماداً على أمثلة ذات صلة بالتعميم.

والتعميم هو اكتشاف أن قاعدة عامة توسع لأكثر من الحالات المعلومة الأولى، والتعميم كذلك هو عملية توسيع القاعدة من عدد محدود من الحالات إلى عدد غير محدود، أما التجريد فهو إدراك أن القاعدة تطبق في عدد من الأوضاع الأخرى غير التي اكتشفت منها، والتجريد في الرياضيات يسمح لنا بتطبيق نتائج الرياضيات في كثير من الأوضاع الخاصة والعملية.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التعميم:

تدريب (1) على التعميم:

العدد 46 يقبل القسمة على 2

العدد 47 لا يقبل القسمة على 2

العدد 92 يقبل القسمة على 2

العدد 93 لا يقبل القسمة على 2

التعميم : يقبل العدد القسمة على 2 إذا كان آحاده عدداً ....

أ. فردياً ب. زوجياً

تدريب (2) على التعميم:

• مجموع أطوال أضلاع المربع □ الذي طول ضلعه 5 سم هو :

5 سم + 5 سم + 5 سم + 5 سم = 4 × 5 سم

• مجموع أطوال أضلاع المربع □ الذي طول ضلعه 3 سم هو :

3 سم + 3 سم + 3 سم + 3 سم = 4 × 3 سم

• مجموع أطوال أضلاع المربع □ الذي طول ضلعه 6 سم هو :

6 سم + 6 سم + 6 سم + 6 سم = 4 × 6 سم

التعميم : مجموع أطوال أضلاع اي مربع = ...

أ. 4 + طول الضلع ب. 4 × طول الضلع

تدريب (3) على التعميم للمرحلة الأساسية الدنيا:

3 + 5 = 8 و 5 + 3 = 8

2 + 4 = 6 و 4 + 2 = 6

7 + 2 = 9 و 2 + 7 = 9

التعميم : العدد الأول + العدد الثاني = العدد الثاني + ...

أ. العدد الأول ب. العدد الثاني

3. الاستنتاج (Deduction)

وهو الوصول إلى نتيجة خاصة اعتماداً على مبدأ أو قاعدة عامة، ومن الأمثلة على الاستنتاج: الحكم على أن العدد (135) يقبل القسمة على (5)، اعتماداً على قاعدة أن العدد يقبل القسمة على (5) إذا كان آحاده صفراً أو خمسة.

والاستنتاج هو عملية اشتقاق للحقائق من قواعد عامة، وهو عملية اشتقاق النتائج من مسبباتها، وبالاستنتاج ننتقل من المجرد إلى المحسوس.

ويسير التفكير الاستنتاجي في الاتجاه المضاد للتفكير الاستقرائي، فبينما يعني التفكير الاستقرائي الوصول إلى نتيجة أو قاعدة عامة اعتماداً على حالات خاصة، فإن التفكير الاستدلالي يعني الوصول إلى الحالات الخاصة اعتماداً على النتيجة أو القاعدة العامة.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التفكير الاستنتاجي:

تدريب (1) على الاستنتاج:

عدد زوجي + عدد زوجي = عدد زوجي

عدد زوجي + عدد فردي = عدد فردي

عدد فردي + عدد فردي = عدد زوجي

اعتماداً على ما سبق فإن 54 + عدد فردي هو عدد :

أ. فردي ب. زوجي

تدريب (2) على الاستنتاج:

في الشكل المجاور، الخط المتقطع يقسم المربع إلى قسمين متطابقين، ويسمى هذا الخط خط التماثل.

أي الأشكال التالية يمكن رسم خط تماثل لها:

أ. ب. ج.

تدريب (3) على الاستنتاج:

أكمل المربع السحري التالي بالأعداد 1 ، 2 ، 3 بحيث يحتوي كل سطر وكل عمود على الأعداد الثلاثة المختلفة.

		3
1		
	2	

4. التعبير بالرموز (Symbolism)

ويعني استخدام الرموز للتعبير عن الأفكار الرياضية أو المعطيات اللفظية، ومن الأمثلة على التعبير بالرموز: يمكن التعبير عن أن عملية جمع الأعداد تحقق الخاصية التبديلية من خلال الرموز التالية: أ + ب = ب + أ .

والرمز هو حرف أو علاقة أو اختصار، يمثل تعبيراً أو عملية رياضية، والتفكير الرمزي هو التفكير من خلال الرموز والمجردات، وليس من خلال البيانات الحسية، ويتضح استخدام ذلك النوع من التفكير في الرياضيات في حل المسائل في موضوعات الجبر والهندسة.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التفكير الرمزي:

تدريب (1) على التعبير بالرموز:

الجدول التالي يربط بين كل عدد وحرف يدل عليه:

1	2	3	4	5	6	7
س	ص	ع	ل	م	ن	هـ

مثال: 2 + 3 = 5 وبالرموز ص + ع = م

أجب عما يلي كما في المثال السابق:

1 + 6 = ... وبالرموز ..... + ... = ...

تدريب (2) على التعبير بالرموز:

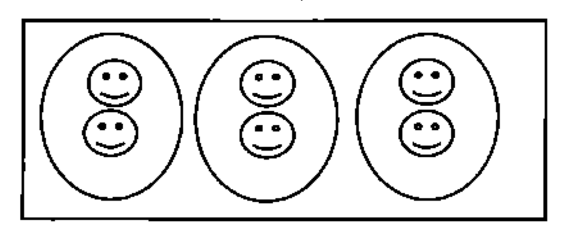
إذا علمت أن كلاً من □ ، △ تدل على أعداد ، وكان:

□ + △ =54 فإن □ + △ =10

أ. 44 ب. 54 ج. 64

تدريب (3) على التعبير بالرموز:

التعبير الصحيح عن الشكل التالي باستخدام عملية الضرب هو:



أ. 3×2

ب. 2×3

5. التخمين (الحدس) (Conjecture)

وهو الحرز الواعي للاستنتاجات من المعطيات، ويشار له بالتفكير الحدسي، ومن الأمثلة على التخمين: تقدير ناتج العملية الحسابية 67 + 21 لأقرب عشرة.

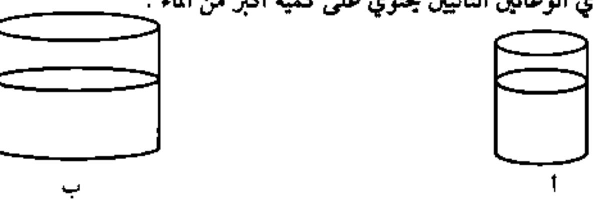
وعندما يستخدم الطالب التخمين (التقدير) فإنه يشعر أنه يستطيع أن يفكر ويقدر، لإعطاء إجابة فيها الكثير من الصواب، دون الحاجة إلى استخدام أدوات القياس أو الآلة الحاسبة، وهذا ما يعطي الطالب شعوراً بالثقة الناتجة عن مقدرته على استخدام مهارة التقدير في الوقت المناسب.

ويعرف التخمين (التقدير) في الرياضيات بأنه إجراء أو عملية، للحصول على إجابة تقديرية لموقف أو مشكلة ما، دون استخدام العمليات الحسابية، ودون استخدام القلم والورقة، وهو إعطاء إجابة شفوية أو كتابية سريعة لمسألة ما في مجالات الحسابات والقياس والكميات وحل المسألة، بحيث تكون قريبة من الواقع بشكل كبير دون استخدام أدوات القياس. وقد ارتبطت القدرة على التقدير بتحصيل الحس العددي، حيث تم تعريف التقدير بأنه شبكة مفاهيمية منظمة جداً، تمكن الفرد من الربط بين العدد وخصائص العمليات.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التخمين (التقدير) :

تدريب (1) على التخمين:

أي الوعائين التاليين يحتوي على كمية أكبر من الماء :



تدريب (2) على التخمين:

يمثل الشكل المجاور مجالات المصروف الشهري لعائلة.

يقدّر الكسر الذي يدل على الإيجار بالنسبة للمصروف الكلي بالقيمة :

المآكل
الإيجار
مصروفات أخرى

أ. $\frac{1}{3}$ ب. $\frac{1}{4}$

تدريب (3) على التخمين:

يقدّر ناتج 389 + 117 بالقيمة:

أ. 500 ب. 400

6. النمذجة (Modelling)

وهي تمثيل رياضي لشكل أو مجسم أو علاقة، ومن الأمثلة على النمذجة: صنع نموذج لمكعب من الكرتون أو الخشب.

والنماذج هي مجسمات تمثل الشيء الأصلي تماماً أو إلى درجة كبيرة، من حيث الاحتفاظ بالصفات والخصائص المميزة لذلك الشيء. ويكون حجم النموذج مطابقاً لحجم الشيء الأصلي أو مكبراً عنه أو مصغراً عنه.

ويمكن عمل نماذج في الرياضيات، مثل نموذج من الكرتون لساعة وتدريب الطلبة على قراءة الوقت، وكذلك يمكن عمل نماذج للأهرامات في مصر لتدريس

الطلبة مفهوم الهرم، كما يمكن استخدام قطعة خشبية وتقسيمها إلى وحدات طول صغيرة لقياس أطوال الأشياء.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على النمذجة:

تدريب (1) على النمذجة:

أي المناطق المظللة التالية تمثل $\frac{1}{3}$ الشكل المعطى :

أ ب ج

تدريب (2) على النمذجة:

الشكل التالي يمثل هوايات طلبة إحدى شعب الصف الثالث الأساسي :

كم يزيد عدد الطلبة الذين هوايتهم كرة القدم عن الطلبة الذين هوايتهم المطالعة؟

أ. 10 ب. 8 ج. 2

تدريب (3) على النمذجة:

أي الأشكال التالية يمكن أن تشكل مكعباً عند تجميعه:

أ ب

7. **التفكير المنطقي الشكلي او الصوري (Formal Logic)**

وهو عملية استخدام قواعد المنطق، في الوصول إلى الاستنتاجات من مقدمات أو معطيات، ومن الأمثلة على التفكير المنطقي: اعتماداً على الجملة التالية "أحمد أطول من علي، وخليل أقصر من علي"، أي الثلاثة أقصر من الآخرين ؟.

والمنطق هو الدراسة العلمية (المنظمة) للمبادئ العامة التي تعتمد عليها صحة التفكير، ويبحث في العبارات والاستنتاجات المتبادلة بينها. ويساعد التفكير المنطقي في تجنب الوقوع في المغالطات، ويزيد من اكتساب الفرد لمهارات التفكير التحليلي.

والمنطق الشكلي هو دراسة منطق العبارات تبعاً لشكلها، حيث تمثل العبارات وأدوات الربط المنطقية بالرموز، وتطبق النتائج النهائية المشتقة على جميع العبارات التي لها الشكل نفسه.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على التفكير المنطقي:

تدريب (1) على التفكير المنطقي:

أحمد أطول من علي و خليل أقصر من علي.

اعتماداً على ما سبق ، أي العبارات التالية صحيحة:

أ. أحمد أقصر من خليل ب. خليل أقصر من أحمد

تدريب (2) على التفكير المنطقي:

إذا أنتج العامل أكثر من 10 قطع في اليوم الواحد فإنه يحصل على 4 دنانير إضافية .

اعتماداً على ما سبق، أي العبارات التالية صحيحة:

أ. العامل الذي ينتج 20 قطعة يحصل على 8 دنانير إضافية

ب. العامل الذي ينتج 20 قطعة يحصل على 4 دنانير إضافية

تدريب (3) على التفكير المنطقي:

إذا كان العدد الأعلى عدداً زوجياً فإن العدد الأسفل هو عدد فردي، وإذا كان العدد الأعلى عدداً فردياً فإن العدد الأسفل هو عدد زوجي.

اعتماداً على ما سبق، أي الترتيبات التالية صحيحة:

ج	ب	أ
4	2	3
6	5	7

8. البرهان الرياضي (Proof)

وهو الدليل أو الحجة لبيان أن صحة عبارة ما تنبع من صحة عبارات سابقة لها، ومن الأمثلة على البرهان الرياضي: إثبات أن ناتج جمع عددين فرديين هو عدد زوجي.

والبرهان هو عبارة عن سلسلة استدلالية محدودة من العبارات، التي تستخدم المسلمات كمبادئ عامة، ونتيجة هذه السلسلة تسمى نظرية. والبرهان هو استخدام الدليل المنطقي لبيان أن صحة النظرية تنبع من صحة نظريات سابقة مبرهنة، أو من المسلمات.

ونعرض فيما يلي بعض التدريبات على البرهان الرياضي:

تدريب (1) على البرهان الرياضي:

مع يزن (19) قلماً وعلبتان فارغتان سعة كل علبة (12) قلماً ؛ لذا فإنه **يمكن استنتاج أن يزن يحتاج إلى (5) أقلام أخرى لتعبئة العلبتين. لماذا؟**

تدريب (2) على البرهان الرياضي:

أعط مثالاً يوضح خطأ العبارة التالية: العدد + العدد التالي = عدد زوجي

....

تدريب (3) على البرهان الرياضي:

يمكن استخدام العدد (3) أربع مرات للحصول على العدد (33) كما يلي:

$33 = 3 - 3 + 33$

استخدم العدد (2) خمس مرات للحصول على العدد (24) .

احاجي والغاز في الرياضيات

إن كلمة (Puzzle) تعني اللغز أو الأحجية، التي قد تكون على شكل سؤال أو حزيرة أو كلمات متقاطعة أو تركيبة لعبة، وما إلى ذلك من المعاني التي تمثل موقفاً يحتوي على معلومات ظاهرة للفرد وأخرى غير ظاهرة، ويحتاج هذا الموقف من الفرد التفكير بطريقة تتناسب مع مستوى درجة سهولة أو صعوبة الأحجية أو اللغز.

والأحجية هي لغز يتسابق الناس في حله، ولفظ اللغز مأخوذ من القول: ألغز الكلام وألغز فيه، بمعنى عمى مراده وأضمره على خلاف ما أظهره.

والأحجية أو اللغز هي أشياء عرفها الإنسان منذ أقدم العصور، وكان الناس يتبارون في طرح تلك الأحاجي والألغاز، وكانوا يخصصون مكافآت مادية كبيرة لمن يستطيع حل بعض الأحاجي والألغاز التي تتطلب ذكاءً خارقاً.

ويرتبط حل الأحاجي والألغاز ارتباطاً وثيقاً بعملية التفكير، فالأحجية أو اللغز هي موقف جديد يتعرض له الفرد للمرة الأولى، وهذا الموقف ليس له حل جاهز في حينه لدى الفرد؛ لذا فهو يمثل مشكلة حقيقية تحتاج من الفرد القيام بعمليات عقلية عليا، واستخدام أنماط متعددة من التفكير للوصول إلى حل الأحجية أو اللغز.

وبما أن التفكير عملية عقلية يستطيع الفرد من خلالها عمل شيء ذي معنى، من خلال الخبرة التي يمر بها، فإن ذلك يعني أن الأحاجي أو الألغاز هي أمثلة حقيقية ومثالية على وضع الفرد في مواقف، تتطلب منه استخدام أنماط متعددة من التفكير، وفق أقصى ما تسمح به قدراته وإمكاناته.

وفيما يلي مجموعة من الأحاجي والألغاز في الرياضيات:

الأحجية رقم (1):

الهدف : تنمية مهارة العد والعلاقات المكانية.

الأحجية : يقف يزن على الدرجة الثانية من السلم، وكان بينه وبين الدرجة الوسطى من السلم ثلاث درجات .

المطلوب : تحديد عدد درجات السلم .

الحل : بما أن يزن يقف على الدرجة الثانية من السلم ويحتاج إلى الصعود ثلاث درجات قبل الوصول إلى الدرجة الوسطى ، لذا فإن عدد الدرجات قبل الوصول إلى منتصف السلم يساوي (2 + 3) ويساوي خمس درجات، وعند إضافة الدرجة الوسطى وخمس درجات فوق الدرجة الوسطى، يصبح عدد درجات السلم يساوي : 5 + 1 + 5 = 11 درجة.

فكر :

إذا كان يزن يقف على الدرجة الرابعة من السلم ثم صعد 3 درجات للأعلى ، وهبط درجتين للأسفل ، فكان واقفاً على الدرجة الوسطى من السلم ، كم عدد درجات السلم؟

فكر :

إذا كان يزن يقف على إحدى درجات السلم ، وسأله أحمد : على أي درجة تقف ؟ فقال يزن : إذا صعدت ثلاث درجات وصلت للدرجة العليا ، أما إذا هبطت درجة واحدة وصلت للدرجة الوسطى . على أي درجة كان يقف يزن ؟ وما عدد درجات السلم ؟

الأحجية رقم (2):

الهدف : تنمية مفاهيم الأعداد والعمليات عليها.

الأحجية : شبكة الأعداد المتقاطعة

المطلوب : إكمال المربعات في الشبكة بالأعداد حسب العمليات المطلوبة :

أفقياً :

4	3	2	1	
	▒			1
	▒			2
				3
		▒	▒	4

1. $24 + 32$
2. عددان متساويان
3. $326 - 9524$
4. 7×13

عمودياً :

1. ثلاثة أعداد متتالية
2. ثلاثة أعداد فردية متتالية
3. $5 \div 55$
4. أربعة أعداد متساوية

الحل:

4	3	2	1	
9	▒	5	6	1
9	▒	7	7	2
9	1	9	8	3
9	1	▒	▒	4

أفقيا:

1. 56
2. 7 ، 7

3. 9198
4. 91

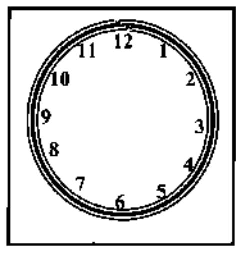
عمودياً:

1. 6، 7، 8
2. 5، 7، 9
3. 11
4. 9، 9، 9، 9

الأحجية رقم (3):

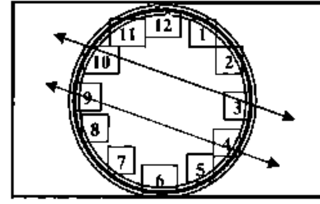
الهدف : تنمية مهارة جمع الأعداد

الأحجية : انظر إلى الشكل التالي :



المطلوب : رسم خطين مستقيمين يقسمان الساعة إلى ثلاث قطع، بحيث يكون مجموع الأعداد متساوياً في القطع الثلاث .

الحل :



لاحظ أن: القطعة العليا تتكون من الأعداد 11، 12، 1، 2 والتي مجموعها 26

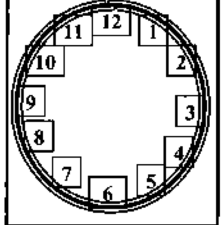
والقطعة الوسطى تتكون من الأعداد 9، 10، 3، 4 والتي مجموعها 26

والقطعة السفلى تتكون من الأعداد 8، 7، 6، 5 والتي مجموعها 26

أي أن كل قطعة تحتوي على مجموعة أعداد حاصل جمعها 26 .

فكر:

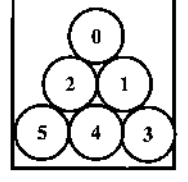
ارسم خطاً مستقيماً واحداً يقسم الساعة إلى قطعتين، بحيث يكون مجموع الأعداد متساوياً في القطعتين .



الأحجية رقم (4):

الهدف : تنمية مهارة الحس المكاني

الأحجية:



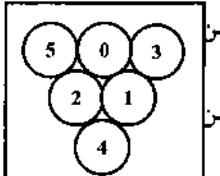
لديك (6) كرات مرتبة ومرقمة بالأرقام من (0) إلى (5) ، بحيث يظهر رأس الشكل إلى الأعلى ، كما هو مبين في الشكل التالي :

المطلوب:

تغيير مكان كرتين فقط ، بحيث يصبح رأس الشكل إلى الأسفل بدلاً من الأعلى .

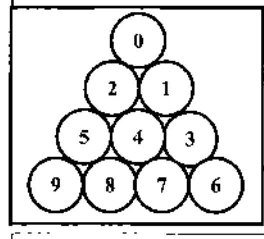
الحل:

نتبع الخطوات التالية :



- نحرك الكرة رقم (3) الواقعة في الزاوية اليمنى من القاعدة ونضعها على يمين الكرة رقم (0) .
- نحرك الكرة رقم (5) الواقعة في الزاوية اليسرى من القاعدة ونضعها على يسار الكرة رقم (0) .

فكر:



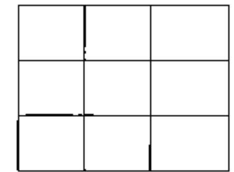
إذا كان لديك (10) كرات مرتبة ومرقمة بالأرقام من (0) إلى (9) ، بحيث يظهر راس الشكل إلى الأعلى كما هو مبين في الشكل المجاور .

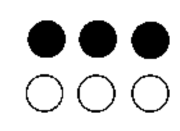
حاول تغيير مكان ثلاث كرات فقط ، بحيث يصبح رأس الشكل إلى الأسفل بدلاً من الأعلى .

الأحجية رقم (5):

الهدف : تنمية مفاهيم الحس المكاني والاحتمالات

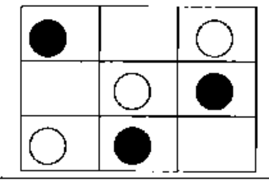
الأحجية : لديك ثلاث دوائر سوداء وثلاث دوائر بيضاء ، ومربع كبير مقسم إلى تسعة مربعات ، كما في الشكل المجاور :





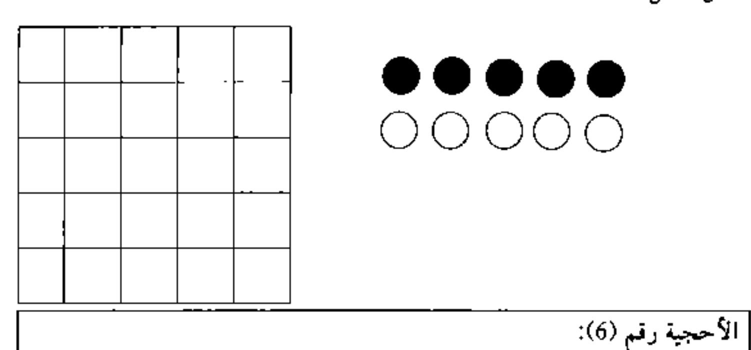
المطلوب : توزيع الدوائر السوداء والبيضاء داخل المربعات التسعة ، بحيث يحتوي كل صف وكل عمود على دائرتين إحداهما سوداء والأخرى بيضاء .

الحل :



فكر:

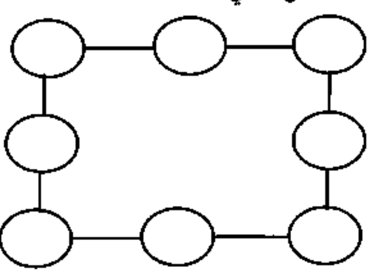
وزع الدوائر السوداء والبيضاء داخل المربعات ، بحيث يحتوي كل صف وكل عمود على دائرتين إحداهما سوداء والأخرى بيضاء .



الأحجية رقم (6):

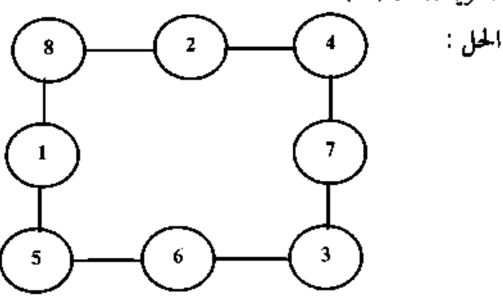
الهدف : تنمية مفاهيم الأعداد والعمليات عليها

الأحجية : لديك الشكل التالي :



المطلوب : توزيع الأعداد من 1 إلى 8 بحيث يكون مجموع الأعداد الثلاثة في كل ضلع مساوياً للعدد (14) .

الحل :



فكر:

في الأحجية السابقة ، وزع الأعداد من 5 إلى 12 بحيث يكون مجموع الأعداد الثلاثة في كل ضلع مساوياً للعدد (26) .

الأحجية رقم (7):

الهدف : تنمية مفاهيم ومهارات تمثيل الكسور

الأحجية:

في الشكل التالي فإن ثلثي المربعات (2 من 3) قد تم تظليلها :

المطلوب:

تحديد في أي من الشكلين التاليين قد تم تظليل ثلاثة أرباع المربعات (3 من 4) :

الشكل (1)

الشكل (2)

الحل :

في الشكل (1) فإن عدد المربعات المظللة ثلاثة مربعات من أصل ستة مربعات، وهذا يعني أن عدد المربعات المظللة في الشكل لا يمكن أن يكون ثلاثة من

أربعة ، بينما يحتوي الشكل الثاني على ستة مربعات تم تظليلها من أصل ثمانية مربعات ، وإذا تم اعتبار كل مربعين أفقيين متجاورين كوحدة واحدة فإن عدد الأشكال المظللة يصبح ثلاثة من أربعة .

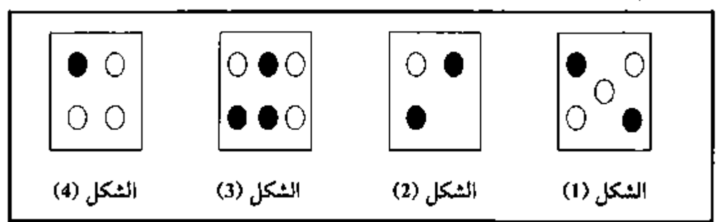
وهذا يعني أن الشكل (2) قد تم فيه تظليل ثلاثة أرباع المربعات المكونة للشكل .

الأحجية رقم (8):

الهدف : تنمية مفاهيم ومهارات تمثيل الكسور

الأحجية:

انظر إلى الأشكال التالية :



المطلوب:

تحديد في أي من الأشكال الأربعة السابقة يكون عدد الدوائر السوداء نصف عدد الدوائر الكلي .

الحل:

الشكل (1) يحتوي على دائرتين سوداوين من أصل خمسة ، وهذا العدد من الدوائر السوداء لا يمثل نصف عدد الدوائر الكلي .

الشكل (2) يحتوي على دائرتين سوداوين من أصل ثلاثة ، وهذا العدد من الدوائر السوداء لا يمثل نصف عدد الدوائر الكلي .

الشكل (3) يحتوي على ثلاث دوائر سوداء من أصل ستة ، وهذا العدد من الدوائر السوداء يمثل نصف عدد الدوائر الكلي .

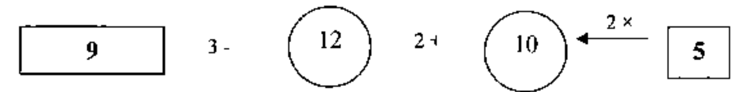
الشكل (4) يحتوي على دائرة واحدة سوداء من أصل أربعة ، وهذا العدد من الدوائر السوداء لا يمثل نصف عدد الدوائر الكلي .

الأحجية رقم (9):

الهدف : تنمية مهارات العمليات الحسابية على الأعداد

الأحجية:

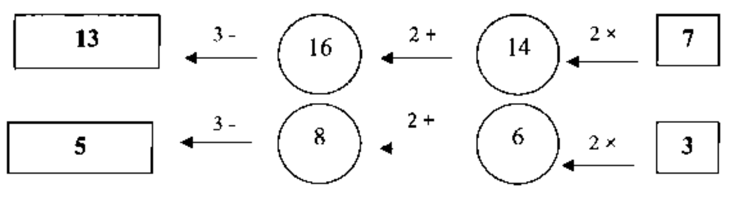
انظر إلى العمليات الحسابية التي أجريت على العدد الذي تم إدخاله (5) للحصول على الناتج النهائي (9) ، كما يبينها الشكل التالي :



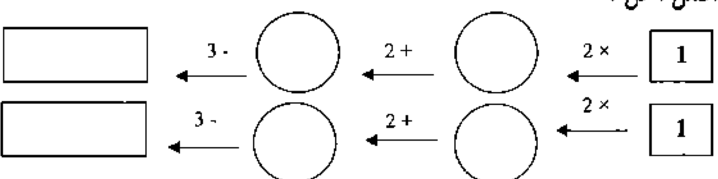
المطلوب:

تحديد الناتج النهائي للعمليات إذا كان العدد الذي تم إدخاله 7 ، 3 ، 1 ، 9 .

الحل:



أكمل الحل :



مراجع الفصل الثامن

1. أبو جادو، صالح ونوفل، محمد بكر (2007). **تعليم التفكير: النظرية والتطبيق**. ط (1)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
2. أبو زينة، فريد وعبابنة، عبد الله (2007). **مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى**. ط (1)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
3. أبو علام، رجاء (2004). **التعلم: أسسه وتطبيقاته**. ط (1)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
4. سعادة، جودت (2003). **تدريس مهارات التفكير**. ط (1)، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان.
5. شطناوي، فاضل (1982). **تطور التفكير الرياضي عند طلبة المرحلة الثانوية في الأردن**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
6. العبسي، محمد (2009). **الألعاب والتفكير في الرياضيات**. ط (1)، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان.
7. De Bono (2003). **Direct Attention Thinking Tools**. Retrieved from http://www.mindwerx.com.au/du_bono_program.html
8. Dunlap, J. (2001). **Mathematical Thinking**. C&I 431. Retrieved from:http://www.mste.uiuc.edu/courses/ci431sp02/students/jdunlap/WhitePaperII.doc.
9. Guershon, H. & Larry, S. (2005). Advanced Mathematical Thinking at Any Age : its Nature and its Development. **Mathematical Thinking and Learning : An International Journal**, 7(1), 27-50.
10. Van Zoest, L. ; Jones, G. & Thornton, C. (1994). Beliefs about mathematics teaching held by pre-service teachers involved in a first grade mentorship program. **Mathematics Education Research Journal**, 6(1), 37-55.
11. Woolfolk, A. (1999). **Educational Psychology**. 7th Ed. , Allyn & Bacon.

الفصل التاسع

مشكلات تعلم الرياضيات وطرق معالجتها

- مشكلات تعلم مهارات ما قبل الرياضيات
- مشكلات تعلم الأعداد والعمليات عليها
- مشكلات تعلم الهندسة
- مشكلات تعلم القياس

الفصل التاسع

مشكلات تعلم الرياضيات وطرق معالجتها

عندما يتعلم الطالب الرياضيات، فإنه قد يواجه بعض المشكلات في الوصول إلى المعرفة المطلوب تعلمها، والقدرة على تحصيلها، مما يؤدي إلى وجود خلل لدى الطالب في تكوين المعرفة الرياضية المتعلقة بالموضوع نفسه، وهذا الخلل لا يمكن كشفه، إلا إذا تم تكليف الطلبة بالقيام ببعض الأنشطة والتدريبات والتمارين التطبيقية على المعرفة نفسها.

وفي هذا المجال، فإن التقويم هو العملية المناسبة للكشف عن هذه الأخطاء والمشكلات، وكلما اكتشف المعلم الأخطاء مبكراً، كان من السهل عليه التغلب عليها، وتعديلها لدى الطلبة، وهذا ما يجعل من التقويم التكويني تقويماً مستمراً، يتم تنفيذه أثناء عملية التعلم، ويهدف إلى الكشف عن مدى سير الطلبة في الاتجاه الصحيح نحو تحقيق الهدف، واتخاذ الإجراءات الضرورية والسريعة المناسبة لتلافي مثل هذه الأخطاء، إن وجدت.

ويشير راشد وخشان (2009) إلى أن أسباب حدوث مثل تلك الأخطاء والمشكلات، قد تعود إلى:

1. المعلم:

حيث يمكن أن لدى المعلم ضعف في أساليب التدريس، وضعف في متابعة أداء الطلبة الصفي، وعدم معالجة الأخطاء أولاً بأول.

2. الطالب:

حيث يمكن أن يكون لدى الطالب ضعف في الاستيعاب، وكثرة الغياب عن المدرسة، وكذلك قلة فرص التدريب على المهارات الرياضية.

3. المادة الدراسية:

حيث يمكن أن تحتوي المادة الدراسية على ثغرات في التسلسل المنطقي في إعدادها، إضافة إلى قلة الربط بين المفاهيم والمهارات الرياضية، وبين الرياضيات والتطبيقات الحياتية الواقعية العملية.

وقد تم تقسيم مشكلات تعلم الرياضيات في هذا الفصل، استناداً إلى المحتوى الذي يمكن أن تصنف فيه المشكلة، فقد تم تقسيم المشكلات إلى: مشكلات تعلم مهارات ما قبل الرياضيات، ومشكلات تعلم الأعداد والعمليات عليها، ومشكلات تعلم الهندسة، ومشكلات تعلم القياس.

ونعرض فيما يلي بعضاً من مشكلات تعلم الرياضيات لدى الطلبة في مادة الرياضيات، بالإضافة إلى وضع حل مقترح، ومناسب إلى حد ما، لمعالجة المشكلة، وهذا لا يعني أن هذا الحل هو الحل الوحيد، وإنما هو اجتهاد مبني على خبرات تربوية في هذا المجال.

أولاً: مشكلات تعلم مهارات ما قبل الرياضيات

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد الأشكال المتشابهة وتمييز الأشكال المختلفة.

الحل: استخدام مجسمات تمثل الأشكال، وتدريب الطلبة على تحديد شكلين متشابهين موجودين ضمن أشكال تختلف عنهما، ثم تكليف الطلبة تحديد شكلين متشابهين من بين ثلاثة أشياء، أحدها مختلف.

المشكلة: قد لا يستطيع بعض الطلبة تمييز الألوان.

الحل: تقديم مجموعة ألوان، وذكر اسم كل منها، وتكليف الطلبة بذكر الاسم أكثر من مرة.

المشكلة: قد لا يستطيع بعض الطلبة إدراك مفهوم الحجم.

الحل: تقديم مفهوم الحجم باستخدام المحسوسات، مثل الدلو، أواني المطبخ.

المشكلة: قد لا يستطيع بعض الطلبة إكمال نمط شكلي.

الحل: تدريب الطلبة على تحديد الشكل الذي يتكرر، وتمييزه بوضع خط تحته، ومحاولة إكمال النمط اعتماداً على ذلك .

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد العلاقات المكانية، مثل: فوق، تحت، يمين، يسار، أمام، خلف، ...

الحل: توظيف الألعاب التعليمية في تدريس كل من المهارات السابقة، وإشراك الطلبة في تنفيذ الأنشطة.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد العلاقات الزمانية، مثل: صباحاً، ظهراً، مساءً، ليلاً.

الحل: عرض مجموعة أمثلة من البيئة ومن الحياة الواقعية اليومية التي يعيشها الطالب.

ثانياً: مشكلات تعلم الأعداد والعمليات عليها

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في التمييز بين كل من (2، 6)، (7، 8).

الحل: التركيز على اتجاه كل عددين متناظرين، فمثلاً بالنسبة للعددين (6،2) فالعدد 2 يتجه نحو اليمين بينما يتجه 6 نحو اليسار، أما بالنسبة للعددين (7، 8) فالعدد 7 مفتوح للأعلى بينما العدد 8 مفتوح للأسفل، كما يتم تكليف الطلبة بكتابة كل عدد على صفحة مختلفة عدداً من المرات.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في عملية عد الأشياء غير المرتبة ضمن صورة أو رسم.

الحل: تدريب الطلبة على وضع إشارة (x)، أو شطب العنصر الذي تم عده، حتى لا يعود إلى عده مرة أخرى.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في قراءة الأعداد ضمن 4 منازل فأكثر، مثل (2010، 30085، 300046).

الحل: تدريب الطلبة على تقسيم منازل العدد إلى ثلاثات من جهة اليمين، بحيث يتم الفصل بين منازل الألوف والمنازل السابقة لها.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحويل كتابة أعداد من الصورة الكلامية إلى الصورة الرقمية، مثل (ألف وثلاث وعشرون).

الحل: تدريب الطلبة على القيمة المنزلية للرقم في العدد، وكتابة الأعداد التي بهذه الصورة على شكل ثلاثات.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في التمييز بين إشارتي (< >) عند مقارنة عددين.

الحل: التركيز على اتجاه فتحة الإشارتين، حيث أن فتحة الإشارة تكون دائماً باتجاه العدد الأكبر، فمثلاً $3528 > 1247$.

المشكلة: قد لا يتذكر بعض الطلبة كتابة العدد (1) المحمول إلى المنزلة المجاورة، عند حل تدريبات على الجمع بإعادة التجميع.

الحل: كتابة العدد (1) على السبورة بلون مختلف، أو وضع دائرة حول العدد 1 فوق المنزلة المجاورة،وزيادة عملية التدريب على كتابة العدد (1) المكان المناسب.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في مهارة الطرح العمودي، بكتابة ناتج الطرح (0−2) على أنه يساوي 2..

الحل: التركيز على أن المطروح منه يجب أن يكون أكبر من المطروح أو مساوياً له.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في كتابة ناتج الضرب (4×0) على أنه يساوي 4.

الحل: التركيز على مفهوم الضرب على أنه جمع متكرر، وهذا يعني أن:

$$0 = 0 + 0 + 0 + 0 = 0 \times 4$$

كما يمكن التركيز على التعميم بأن ناتج ضرب أي عدد في صفر يساوي صفر.

المشكلة: قد لا يميز بعض الطلبة بين المقصود بكل من (3 × 4) و (4 × 3).

الحل: التوضيح للطلبة أن (3 × 4) تعني وجود ثلاث مجموعات، تحتوي كل منها على أربعة عناصر، أما (4 × 3) فتعني وجود أربع مجموعات، تحتوي كل منها على ثلاثة عناصر، أي أنه يوجد فرق في المعنى بين التعبيرين، بالرغم من أن ناتج الضرب في كلتا الحالتين هو العدد 12.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في تحديد نقطة البداية في جمع عددين على خط الأعداد، مثل 5 + 2.

الحل: التركيز على وضع دائرة أو إشارة على العدد الأول (5)، ثم رسم قفزات بقدر العدد الثاني (2)، للوصول إلى الناتج (7).

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في كتابة مكونات عدد ما باستخدام الجمع، مثل تكوين العدد 5 من جمع عددين.

الحل: تكليف الطلبة باستخدام 5 أشياء محسوسة (مكعبات صغيرة، عيدان، ...)، وتقسيمها إلى مجموعتين، وكتابة الاحتمالات الممكنة من كل عملية تجزئة.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في المقارنة بين عددين ضمن أكثر من منزلة، من خلال البدء بالمقارنة من منزلة الآحاد.

الحل: استخدام النقود والمعداد في تمثيل الأعداد أمام الطلبة، ليدركوا أن منزلة الآحاد هي المنزلة الأخيرة في المقارنة، للحكم على أي العددين أكبر.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الكسور، ولا يميزون بين الأجزاء المتساوية والأجزاء غير المتساوية.

الحل: التركيز على مفاهيم الكسور، بحيث أن النصف هو جزء واحد تم الحصول عليه من قسمة شيء ما إلى جزأين متساويين، وهكذا مع الكسور الأخرى.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في تمثيل الكسور، بكتابة البسط على أنه عدد الأجزاء المظللة، والمقام على أنه عدد الأجزاء غير المظللة (الأجزاء الأخرى).

الحل: التركيز على مفاهيم الكسور، بحيث أن المقام هو عدد الأجزاء جميعها، المظللة وغير المظللة.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في المقارنة بين الكسور، بتحديد الكسر الأكبر على أنه الكسر الذي بسطه أكبر، بغض النظر عن المقام.

الحل: التركيز على أن المقامات يجب أن تكون متساوية، حتى نحكم على أن الكسر الأكبر هو الكسر الذي بسطه أكبر.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في جمع الكسور، بجمع البسط مع البسط، وجمع المقام مع المقام.

الحل: التركيز على أن المقامات لا تجمع، من خلال تمثيل عملي لعملية جمع، مثلاً، باستخدام علبة جبنة وجمع ثلاثة أثمان مع أربعة أثمان، فيكون الناتج سبعة أثمان.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في التمييز بين الترتيب التصاعدي والترتيب التنازلي للأعداد.

الحل: ربط مفهوم الترتيب التصاعدي بعملية صعود السلم أو الدرج، حيث نتجه من الأسفل إلى الأعلى، بينما في الترتيب التنازلي، نتجه من أعلى السلم أو الدرج إلى الأسفل.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد العدد الزوجي، فيعتبرون أن العدد الذي عشراته عدد زوجي مثل (43) هو عدد وزجي.

الحل: توضيح مفهوم العدد الزوجي من خلال الحصر اثنينات فيبقى لدينا عنصر واحد، وهذا يعني أن العدد (43) ليس زوجياً.

المشكلة: قد يواجه بعض الطلبة صعوبة في إيجاد ناتج جمع عددين أفقياً.

الحل: تدريب الطلبة في البداية على إيجاد ناتج الجمع عمودياً، ثم أفقياً، ومقارنة الناتج.

المشكلة: قد يطرح بعض الطلبة الرقم الصغير من الرقم الكبيرعند إجراء عملية الطرح عمودياً، بغض النظر عن وقوع الرقم في العدد المطروح أو العدد المطروح منه.

الحل: التركيز على التحقق من الحل بعد الانتهاء منه، بحيث يتم جمع الناتج إلى المطروح، وفي هذه الحالة لن يساوي المطروح منه، وسيدرك الطالب أن العملية التي قام بها غير صحيحة.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في تقريب العدد لأقرب 10، أو 100، أو 1000، ... من خلال عدم تمييز المنزلة التي سيجري التقريب عليها.

الحل: تدريب الطلبة على وضع خط تحت المنزلة المراد التقريب إليها، ثم النظر إلى المنزلة المجاورة فقط، لذا فإنه إذا كان العدد مكوناً من ثلاث منازل وأردنا التقريب لأقرب 100، ننظر إلى منزلة العشرات، ولا نهتم بمنزلة الآحاد، مهما كانت قيمتها.

ثالثاً: مشكلات تعلم الهندسة

المشكلة: قد لا يميز بعض الطلبة بين مسميات الأشكال الهندسية.

الحل: التركيز على عرض الأشكال الهندسية، والتمييز بين المربع والمستطيل مثلاً.

المشكلة: قد لا يميز بعض الطلبة بين مسميات المجسمات.

الحل: التركيز على عرض المجسمات، والتمييز بين المكعب ومتوازي المستطيلات، وبين المخروط والهرم، وبين المنشور والهرم، ويتم ذلك من خلال ربط هذه المجسمات بالحياة الواقعية العملية المحيطة بالطالب.

المشكلة: قد يخلط بعض الطلبة بين مسميات الأشكال والمجسمات.

الحل: التركيز على عرض الأشكال الهندسية والمجسمات، والتمييز بين المربع والمكعب مثلاً، وبين المستطيل ومتوازي المستطيلات، وبين الدائرة والكرة، ويتم ذلك من خلال ربط هذه الأشكال والمجسمات بالحياة الواقعية العملية المحيطة بالطالب.

المشكلة: قد لا يستطيع بعض الطلبة تركيب المجسمات.

الحل: التركيز على عرض المجسمات بشكلها التركيبي، إضافة إلى عرض شبكة المجسم (الشكل التحليلي)، حتى يمكن للطلبة تخيل مكونات المجسم.

المشكلة: قد لا يميز الطالب بين المستقيم والقطعة المستقيمة والشعاع.

الحل: استخدام الرسم في توضيح هذه المسميات، من خلال رسم نقطتين، مثل أ ، ب ورسم المستقيم (أب)، والقطعة المستقيمة (أب)، والشعاع (أب)، وملاحظة نقطة البداية ونقطة النهاية لكل منها.

رابعاً: مشكلات تعلم القياس

المشكلة: قد يبدأ بعض الطلبة قياس أطوال الأشياء باستخدام المسطرة من العدد 1 وليس من العدد صفر.

الحل: رسم قطعة مستقيمة طولها 1 سم والتوضيح للطلبة بأن القياس يجب أن يبدأ من العدد صفر، وإلا فأن هذه القطعة سيكون طولها 2 سم، وهذا خطأ.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في قراءة الوقت باستخدام الساعة.

الحل: إحضار ساعة حقيقية أو نموذج لساعة، وتدريب الطلبة على قراءة الوقت من خلال تغيير أماكن العقارب، للحصول على قراءات متنوعة للوقت.

المشكلة: قد لا يستطيع الطلبة جمع وحدات مختلفة من النقود مع بعضها، (قروش ودراهم ودنانير).

الحل: تمثيل عملية الجمع بطريقة عملية، وتحويل غرفة الصف إلى نموذج بقالة، بحيث يكون أحد الطلبة البائع، وطالب آخر هو المشتري.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في حساب مساحة شكل هندسي بالوحدات المربعة، أو حجم مجسم هندسي بالوحدات المكعبة، من خلال عد سطر واحد أو عمود واحد من المجسم.

الحل: التركيز على أن مساحة الشكل هي عدد الوحدات المربعة التي تغطي الشكل، لذا فإن عدد الوحدات المربعة جميعها هو مساحة الشكل، وهذا ما ينطبق على الحجم، حيث يجب عد جميع الوحدات المكعبة.

المشكلة: قد يخطئ بعض الطلبة في تحديد مفهوم السعة.

الحل: التركيز على أن سعة الشيء هي مقدار ما يتسع هذا الشيء، فمثلاً يتم تعبئة إناء بالماء أو الرمل إلى حافته، دون زيادة أو نقصان، والتوضيح للطلبة أن هذا هو سعة الإناء.

مراجع الفصل التاسع

1. إدارة المناهج والكتب المدرسية (2006). **دليل المعلم الرياضيات**. وزارة التربية والتعليم، عمان.

2. راشد، محمد وخشان، خالد (2009). **مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها للصفوف الرئيسية**. ط (1)، دار الجنادرية للنشر والتوزيع، عمان.

3. ملحم، سامي (2002). **صعوبات التعلم**. ط (1)، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان.